

Neue Denkschriften

der

allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft

für die

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES.

Zweite Dekade.

Band VII. mit LIII Tafeln.

ZÜRICH

auf Kosten der Gesellschaft.

Druck von Zürcher & Furrer.

1860.

Neue Denkschriften

der

allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft

für die

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES.

Band XVII. mit LIII Tafeln.

ZÜRICH

auf Kosten der Gesellschaft.

Druck von Zürcher & Furrer.

1860.

Inhaltsverzeichniss.



Beobachtungen

über

Radiaten und Würmer

in Nizza

gesammelt

von

Eduard Graeffe.

Band XVII. 1860. 65 1/4 Bog. 23 Taf. und Kart.

Gräffe, Ed. Radiaten und Würmer in Nizza.
Ooster, W. A. Céphalopodes fossiles des Alpes Suisses. Description des espèces remarquables. I^e^, IIe, IIIe partie.
Zschokke, Th. Gebirgsschichten im Tunnel zu Aarau.
Gaudin, Ch. et Strozzi, C. Contributions à la flore fossile italienne. 2e et 3e mémoire. (Val d'Arno, Travertins de Massa.)
Theobald, G. Unterengadin. Geognostische Skizze.
Meyer-Dürr. Die schweizerische Orthopteren-Fauna.
Gaudin, Ch. et Strozzi, C. Contributions à la flore fossile italienne. 4e mémoire. Travertins Toscans par Ch. Gaudin et C. Strozzi. 5e mémoire. Tufs volcaniques de Lipari par Ch. Gaudin et le Baron Piraino de Mandralisca.
Kaufmann, F. Mittel- und ostschweizerische subalpine Molasse.

Vorwort.

Durch die Güte des Herrn A. Meier von Hamburg, der sich mit grossem Eifer dem Studium der Zoologie widmete, wurde es mir vergönnt, einen halbjährigen Aufenthalt in Nizza zu machen, und diesem verdankt die vorliegende kleine Arbeit ihren Ursprung. Man kann es für jeden Jünger der zoologischen Wissenschaften ein Glück nennen, wenn sich ihm die Gelegenheit darbietet, dort an den Gestaden des Meeres seiner Wissenschaft su leben. Hier erst entfaltet sich der Reichthum der Natur in seiner grössten Mannigfaltigkeit und Unermesslichkeit. Ganze Klassen und Ordnungen findet der Zoologe hier zum ersten Male und er weiss nicht, soll er mehr die eigenthümliche Struktur und Durchsichtigkeit des Körpers der einen Thierordnung, oder die Farbenpracht und Grösse der andern bewundern.

Dazu kömmt noch das die zoologischen Studien begünstigende warme Clima jener südlichen Gestade; während man bei uns im Norden in jenen grauen kalten Wintertagen vor dem Schneegestöber und Frost in sein Studirzimmer sich flüchtet und nur die Bibliothek oder die Sammlung uns in der Wissenschaft weiter führen, kann der Zoologe am schönen Ufer des Mittelmeers ungestört die lebende Natur beobachten. Wie oft sind Herr Ad. Meier und ich in den Tagen des Januars und Februars beim schönsten Sonnenschein, im Schatten der Olivenhaine, nach dem kleinen Städtchen Villafranca gewandert, um von dort auf die stille Meeresfläche hinausfahrend, jene reizenden Meeresgeschöpfe zu beobachten und zu fangen.

Hatten wir dann unsere Glasglocken mit einer Menge jener wunderbaren Seethiere gefüllt, so stiegen wir auf die Höhe oberhalb Villafranca in unsere Villa, wo wir ausgezeichneten Raum hatten, um viele Aquarien aufzustellen und die gesammelten Seethiere systematisch zu ordnen. In dem Zimmer, in welchem die Aquarien standen, befanden sich grosse Fenster, so dass wir bei dem beständig hellen Wetter unsere Microscope fast unausgesetzt benutzen konnten. Jeder Tag brachte neue

Thierformen, neue Belehrung über die Anatomie derselben. An dem günstigen Gelingen unseres Fischzuges hatte ein Fischer von Villafranca, Namens François Martin, grossen Antheil, indem derselbe mit ausgezeichnetem Auge und vieler Liebe zur Sache versehen, manches seltene Geschöpf den Fluthen enthob. Diesen Fischer kann ich desshalb jedem Zoologen, der sich nach Nizza wendet, empfehlen, besonders wenn sich derselbe in dem sehr günstig gelegenen Orte Villafranca niederliesse. Unser Fischer kennt die verschiedenen Thierformen sehr gut und mit Nachhülfe einiger Beschreibung würde er dem Forscher stets frisches Material ins Haus bringen. Auf diese Weise ist denn Nizza wirklich der günstigste Punkt zum Studium der mediterraneischen Seethiere, besonders da die städtische Bibliothek, welcher Herr Abbé Montolivo vorsteht, allen Fremden geöffnet wird. Es befindet sich in dieser Bibliothek eine ziemliche Anzahl zoologischer und anatomischer Werke, meistens zwar nur die französischen und italienischen. Dann besitzt auch Herr Verany eine kleine Bibliothek, worin die Werke über Molusken stark vertreten sind und welche er den Gelehrten mit grosser Liberalität zum Gebrauche anbietet. Nur eines vermisst der anatomisch-untersuchende und der sammelnde Zoologe; es ist diess eine den neueren Fortschritten der Zoologie gemässe Fauna dieses Meerestheiles. Die Fauna von Risso ist besonders in den wirbellosen Thieren zu unvollständig, um mit Vortheil angewendet zu werden. Es wäre daher wünschenswerth, dass eine umfassende Fauna des Mittelmeeres jener Küsten, oder so weit es die europäischen Küsten bespült, bearbeitet würde. Es kann diess natürlich nur durch die vereinigten Kräfte mehrerer Gelehrten, die sich längere Zeit an diesen Küsten aufhalten oder, noch besser, dort niedergelassen sind, zu Stande kommen. Allerdings sind in den letzten Jahrzehnten über manche Ordnung der wirbellosen Thiere ausgezeichnete Monographien erschienen. So über die Siphonophoren von vier verschiedenen Forschern, über die Crustaceen, über die Molluscoïden besonders die Salpen (Krohn, Vogt). Auch die eigentlichen Weichthiere bedürften geringerer Arbeit, seitdem Verany sich mit vielem Fleisse mit dem Studium der Nacktkiemer und Cephalopoden abgiebt, die Muscheln und Bauchfüssler aber fast vollständig bekannt sind. Es wären also diese verschiedenen Arbeiten zu compiliren, zu einem Bilde zusammenzustellen und nur die übrigen Ordnungen und Familien noch weiter zu untersuchen. Von dem Wunsche beseelt, zu dieser Arbeit auch mein Scherflein beizutragen, habe ich jede mir aus den Werken noch unbekannte Form untersucht und gezeichnet.

Mögen daher diese in den verschiedensten Ordnungen gesammelten Notizen von den Zoologen als ein kleiner Beitrag zu dieser vorzunehmenden Arbeit mit Nachsicht aufgenommen werden. Indem ich mit diesem Wunsche hier schliesse, kann ich nicht umhin, Herrn Ad. Meier von Hamburg öffentlich meinen innigsten Dank für die vielen Opfer, die er der Wissenschaft brachte, auszusprechen. Ebenso wird mir die Freundschaft und die vielfachen Belehrungen, die ich von dem Herrn Verany und Herrn Dr. Claus, einem hessischen Gelehrten, genoss, stets in dankbarer Erinnerung bleiben.

Zürich, den 31. August 1858.

Einleitung.

Schon seit vielen Jahren beschäftigt sich eine Reihe von Forschern damit, das eigenthümliche, periodische, massenhafte Auftreten und Verschwinden der Siphonophoren, Quallen, mancher Mollusken, Würmer und überhaupt der schwimmenden niederen Thierformen an der Küste des Meeres zu beobachten und zu beschreiben. Allein trotz der fleissigen und umfassenden Arbeiten von Mertens, Will, Gegenbaur, Forbes und besonders von C. Vogt gerade über die Seethiere Nizza's, der mehr einzelnen Beobachtungen von Kölliker, Leuckart, Krohn, hat man keine bedeutenden Resultate erzielt. Man hat z. B. keine Gesetze der Erscheinungszeit und des Vorkommens etc. aufstellen können. Die Schwierigkeit in der festen Bestimmung der Zeit, in welcher sich diese oder jene Art als erwachsenes Thier oder Larve auf der Oberfläche des Meeres zeigt, wie überhaupt in der näheren Angabe des Aufenthaltsortes in den verschiedenen Stadien des Alters dieser pelagischen Thierformen beruht meiner Meinung nach auf folgenden Gründen: In der grossen Beweglichkeit des Mediums, in welchem diese Thiere leben. Wind und Wellen treiben diese Thiere nach den verschiedensten Richtungen und da sie meist gesellschaftlich schwimmen, so können an den Küsten, wenn der Wind landeinwärts weht, plötzlich eine Menge dieser Thiere sich zeigen, welche bei umgekehrten, leewärts gerichteten Winden, dem Küstenbeobachter gänzlich entzogen werden. Dieses Factum konnte von mir in der Bucht von Villafranca öfters beobachtet werden. — Am meisten wirkt eine leichte Brise, welche die auf der Oberfläche des Meeres schwimmenden Thiere nicht zum Untertauchen bewegt und sie so in ihrer Richtung fortführt. So kann es kommen, dass, je nach der Richtung des Windes, der Forscher einmal zu einer Zeit des Jahres eine Menge Thiere an den Küsten beobachtet, die er zu derselben Zeit eines anderen Jahres bei entgegengesetzt wehenden Winden vergeblich suchen wird. Noch constanter und stärker aber wirken die Meeresströmungen,

besonders wenn sie in einen Meerbusen einmünden. Es hat daher ferner die Form der Küste ebenfalls grossen Einfluss auf das Erscheinen dieser Thiere. Flache, gerade Küsten sind bei weitem ungünstiger, als buchtige mit vielen Klippen und starker Algenvegetation versehene. An den ersteren können sich die Thiere nur bei ruhigem Wetter und Mangel an Strömung einigermassen concentriren, was erforderlich ist, wenn es dem Zoologen leicht werden soll, diese oder jene Art zu beobachten. Gewöhnlich aber vertheilen sich die Thiere zu sehr auf der weiten nicht abgegrenzten Fläche, wodurch es dann äusserst schwer fällt, diese Thiere zu finden. Günstiger gestalten die Buchten einer Küste den Anblick der Fauna, denn die Strömungen treiben hier die Thiere wie in ein grosses Netz hinein, viele flüchten auch aus dem bewegten Meere in das stille vom Wind geschützte Wasser der Buchten. So geschieht es denn, dass in solchen tief ins Land reichenden Buchten, besonders wenn sie sich noch in einer für den Eintritt der im Meere selbst bei ruhigem Wetter vorkommenden Strömungen günstigen Weise öffnen, eine ungeheure Menge solcher schwimmender Seethiere sich ansammelt. Im Golf von Villafranca, den C. Vogt in seinem: „Ozean und Mittelmeer" so trefflich schildert, giebt es Tage, wo das Meer wie ein grosses Aquarium von den verschiedensten Thierarten belebt ist. So sah ich eines Tages, Ende März, eine ungeheure Menge von Seethieren daselbst schwimmen. Tausende von den zarten, federartigen Stephanomien wiegten sich in dem klaren Wasser; eine Menge prächtiger Venusgürtel (Cestum veneris L.) schimmerte mit allen Farben in den höheren und tieferen Wasserschichten, gewaltige Salpenketten zogen gleich grossen Korallenschnüren durch das Wasser, in welchem noch ausserdem eine Unzahl kleiner Oceaniden auf- und zuklappten und ihre feinen Fangarme ausserordentlich verlängerend schräg im Wasser balancirten. Ebenso fischten mit langausgestreckten Fangfäden die schönen Pelagien und Alcinoën, deren schwingende Rippenwimpern durch Lichtbrechung in den schönsten Farben schillerten; kurz es entfaltete sich da die grösste Menge jener wundervollen Schöpfung, von der die wenigsten Menschen auf dem Festlande eine Ahnung ihrer Existenz haben. —

Meeresströmung, Wind, Wellen und Küstenbildung sind also die Hauptmomente, welche auf das richtige Erkennen der Erscheinungszeit der schwimmenden Hydrasmedusen und Mollusken einwirken. Es kann daher nur durch eine Zusammenstellung vieler Beobachtungen zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Küsten eines Meeres zuletzt eine richtige Anschauung der Zeit des Auftretens der mannigfaltigen, schwimmenden Thiergattungen gebildet werden. Es wird sich hierbei ergeben, dass

eine grosse Menge dieser Thiere stets im ausgebildeten Zustande vorhanden ist und nur durch jene oben angeführten Momente dem Beobachter an der Küste entgeht. Ueber das Vorkommen, Leben und Treiben pelagischer Evertebraten endlich auf offener See, fern vom Lande, existiren nur höchst geringe fragmentarische Beobachtungen und es wird bei weiterer Kenntniss, an diesen Orten gesammelt, gewiss mancher Aufschluss über das eigenthümliche Verhalten des Erscheinens pelagischer Thierformen gegeben werden können. —

Aus allen diesen Gründen glaube ich, dass mein kleiner Beitrag von Beobachtungen, in dieser Beziehung in Nizza gesammelt, nicht ganz ohne wissenschaftlichen Werth sei. Daher lasse ich hiemit ein Verzeichniss der Thiergattungen, nach den Monaten geordnet, folgen.

Der Monat October zeigte sich im Allgemeinen sehr arm an pelagischen Thierformen, denn obgleich das Wetter im Ganzen gut war und steter warmer Sonnenschein herrschte, fand ich bei öfterem Hin- und Herfahren, doch von Quallen nur die Pelagia noctiluca Cuv. in kleinen Heerden beisammen. Erst gegen das Ende des Monates begannen sich einzelne Exemplare von Alcinoë papillosa. Dell. Chiaj. zu zeigen.

Der Monat November war um ein weniges günstiger; so zeigten sich die Pelagien häufiger, ebenso ein Exemplar von Cassiopea borbonica Cuv., sowie eines von Cyanaea aurita L.; die Alcinoë papillosa war ebenfalls in grösserer Menge vorhanden; von anderen Rippenquallen hingegen wurde nur ein einziges Mal eine verstümmelte Beroë Forskalii Milne Edw. gefunden. Von Siphonophoren zeigte sich bei allen zahlreichen Meerfahrten keine Spur.

Der Monat December brachte schon grösseren Artenreichthum, doch konnte ich niemals eine solche Menge verschiedener Akalephen beobachten, wie sie von anderen Beobachtern, z. B. C. Vogt, in Nizza gesehen worden ist. Es wurden von mir folgende Thierarten gefunden: Eine bedeutende Menge der Pelagia noctiluca Cuv.; diese blieben überhaupt stets während unseres Aufenthaltes in Nizza vorhanden. Doch schien es mir, dass die grösste Anzahl sich im Januar und Februar zeigte; aber die kleinsten jüngsten Exemplare, sowie anderseits die grössten entwickeltsten, fanden sich im Monat April. Carybdea marsupialis. Eschsch. und eine kleine Thaumantias mit grünen Fangarmen zeigten sich nur ein einziges Mal, später nie wieder. Einzelne Exemplare aus der Gattung Aegineta Gegenbaur (Pachysoma Kölliker) traten auf. Von Siphonophoren zeigten sich: Stephanomia contorta. Milne Edw.,

Agalma rubra C. Vogt, Hippopodius luteus, Quoy et Gaimard, Galeolaria aurantiaca C. Vogt, alle nur in wenigen Exemplaren. Von den Rippenquallen zeigte sich die Alcinoë papillosa Dell. Ch. in grosser Menge, verfolgt von zahlreichen Exemplaren der Beroë Forskalii, Milne Edw., ebenso zeigten sich einzelne Exemplare von Cestum, darunter zuerst und später nie wieder eine ganz eigenthümliche Art, die ich im speciellen Theil beschreiben werde. Von Mollusken zeigte sich: Salpa africana maxima Forsk., Salpa confoederata Forsk., Firola coronata Forsk. ein einziges junges Exemplar. Von schwimmenden Krebsen die eigenthümliche Phronima sedentaria. Ltr. in ihrem Tönnchen (einer ausgefressenen Pyrosoma?).

Im Monat Januar, der zwar viele Wind- und Regentage hatte, zeigten sich alle im vorigen Monat aufgezählten Arten, ausserdem aber noch von Siphonophoren: Physophora hydrostatica Forskal in zwei Exemplaren, Abyla pentagona Köll., Diphyes acuminata Lt. Von Mollusken einzelne Exemplare aus der Gattung Cleodora, dann die Cymbulia Peronii Les., Atlanta Peronii Les.

Im Monat Februar fehlen ebenfalls keine der bis jetzt aufgezählten Formen, ausserdem aber zeigten sich verschiedene Arten kleinerer Oceaniden, mehrere Arten von Siphonophoren, als Praya diphyes Blainville und eine noch unbeschriebene kleine Agalmaart, sowie sehr kleine junge Agalmacolonien. Von Mollusken tritt jetzt zuerst die Salpa mucronata-democratica Forsk. auf.

Im Monat März konnte ich ebenfalls keine besondere Abnahme der in den vorigen Monaten gefundenen pelagischen Thierformen beobachten, nur die Pelagia noctiluca schien etwas seltener geworden zu sein; dafür war aber wieder eine Reihe für uns neuer Arten aufgetreten, so von Siphonophoren eine kleinere Art Diphyes und Apolemia uvaria, Eschsch. Von Mollusken die Salpa fusiformis (clostra M. Ed.) Cuv. (Die Salpa pinnata Forsk. konnte ich niemals zu Gesicht bekommen.) Die Firola coronata Forsk. kam in grosser Menge vor; ausserdem noch in einem Exemplar die Firola Fredericiana. Einzelne Exemplare von Carinaria mediterranea L. erschienen. Von pelagischen Wurmformen beobachtete ich die Torrea vitrea Quat. mehrere Male.

Im Monat April, wenigstens in seiner ersten Hälfte, waren alle die im März gefundenen Thiere ebenfalls noch vorhanden; ausserdem aber zeigten sich von Rippenquallen: Cydippe pileus Müller, Eschscholzia cordiformis Kölliker. Von Siphonophoren waren keine andern Arten als die bis jetzt aufgezählten zu sehen; aber von kleinen Embryonen war das Meer an vielen Stellen ganz übersäet, so dass in kurzer Zeit 40—50 Exemplare durch Schöpfen eingefangen wurden. Von Mollusken

zeigten sich zwei Arten aus der Gattung Pyrosoma; die Pteropoden und Heteropoden waren noch zahlreicher als im März vertreten. — Es findet nach dem Gesagten ein fortwährender Zuwachs an schwimmenden Seethieren vom Herbst bis zum Frühling statt und nach der von mir gemachten Beobachtung wären die Monate März und April die reichsten an Arten und Individuen. Da aber andere Beobachter, so C. Vogt, die Wintermonate als die günstigsten bezeichnen, so ist dieser Winter durch jene oben besprochenen Verhältnisse auf diese Weise modificirt worden und kann nicht als Regel dienen. —

Diese kurze Skizze über das Vorkommen der pelagischen Thierformen schliessend, gehe ich nun zu meinen in verschiedenen Thierklassen gemachten Beobachtungen über. Dass diese Beobachtungen ohne Zweifel gründlicher und tiefer eingehend gewesen wären, wenn ich mich auf die Untersuchung einer bestimmten Ordnung oder Familie beschränkt hätte, ist mir unzweifelhaft. Allein als ein Anfänger in dieser Wissenschaft zum ersten Male zum Meeresstrande hinabgestiegen, wollte ich mir vor allem einen Ueberblick über die ganze niedere Meeresfauna verschaffen. Auf diese Weise habe ich denn hie und da aus jeder Klasse, jeder Ordnung, Thiere gesammelt und untersucht und theile diese Collectaneen den Zoologen mit in der Hoffnung, dass dieselben nicht ganz ohne Interesse sein werden, besonders für diejenigen, die ebenfalls die Meeresufer von Nizza besuchen wollen.

I. Hydrasmedusae. C. Vogt.

I. Ord. Siphonophorae.

Keine Ordnung der Hydrasmedusen hat in neuerer Zeit eine grössere Aufmerksamkeit der an der See studirenden Zoologen auf sich gezogen, als die der Siphonophoren, so dass wir, unterstüzt durch unsere kräftigen Hülfsmittel der Beobachtung, eine ziemlich genaue Kenntniss dieser wunderbaren Thiere besitzen. Welcher continentale Zoologe könnte widerstehen, diese zarten durchsichtigen, so merkwürdig organisirten Repräsentanten einer Ordnung zu untersuchen, von denen er sich früher trotz allen Schriften und Abbildungen keine richtige Vorstellung machen konnte? So ergieng es auch uns, als wir dieser Thiere ansichtig wurden; wir konnten nie müde werden, diese eleganten Geschöpfe zu beobachten und zu untersuchen, umsomehr, da jeder Fischzug uns neue Formen brachte. Meine Untersuchungen, als die eines Anfängers, gegenüber so vielen Forschungen tüchtiger bewährter Zoologen und Anatomen, konnten nur wenig Neues bringen; da aber noch viele Controversen zwischen den Beobachtern*) sich finden, so wird es zur endlichen Lösung der Fragen dem Zoologen vielleicht erwünscht sein, die Meinungen weiterer Beobachter zu hören.

Aus der Familie der Calycophoriden Lkt. habe ich nur über die Gattung Praya einige Beobachtungen notirt. Es kamen mir nämlich mehrere Male kleinere und grössere Exemplare der von C. Vogt beschriebenen Praya diphyes zu Gesicht und es scheint mir, dass um Nizza nur diese eine Art vorkommt. Da ich aber ferner beobachten konnte, dass die von Gegenbaur für Praya maxima gegebene Characteristik der Schwimmstücke für die P. diphyes Blainville auch gilt, indem kleinere, jüngere

---

*) Die Hauptwerke über Siphonophoren, die mir zu Gebote standen. und auf welche ich öfter hinweisen werde, sind: Kölliker, Schwimmpolypen von Messina; Leipzig 1853. R. Leuckart, zoologische Untersuchungen, I. Heft, Siphonophoren; Giessen 1853. R. Leuckart, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie III. R. Leuckart, zur näheren Kenntniss der Siphonophoren von Nizza; Berlin 1854. Gegenbaur, Beiträge zur näheren Kenntniss der Schwimmpolypen; Leizig 1853. C. Vogt, Rech. sur les anim. infer. de la Mediterranée, I. Mém.: Sur les Siphonophores de la mer de Nice; Gen. 1854.

Exemplare fast gleich grosse Schwimmglocken hatten, während die älteren, grösseren Exemplare immer die eine Schwimmglocke etwas kleiner und in die andere versenkt zeigten, so ist es mir ebenfalls, wie R. Leuckart, wahrscheinlich, dass Praya maxima ältere Exemplare dieser Art darstellt. Hingegen kamen mir einst 4‴ lange eigenthümliche Einzelthiere von einer Praya in die Hände, dass ich nicht umhin kann, von denselben eine kurze Beschreibung und Abbildung zu geben (Siehe Taf. I. Fig. 1). Vor allem war das Deckstück von der gewöhnlichen Form etwas abweichend, mit einem starken Kiel auf der oberen Seite dieses helmartigen Theiles versehen (Taf. I. Fig. 1 α); dieser Kiel hatte auf der oberen Seite eine tiefe Furche, die über die ganze Mitte desselben hinführte. Von dem das Deckstück schräg nach oben durchsetzenden Hauptgefässe gehen 2—3 kleine Seitenzweige ab, sowie ein grösserer Ast, der senkrecht zur Specialschwimmglocke herabsteigt. Letztere ist ungemein gross, fast ebenso breit, wie der Basaltheil des Deckstückes und mit breiter grosser Schwimmhöhlenöffnung versehen. Ueberhaupt ist dieselbe im ganzen Bau von den Specialschwimmglocken der Praya diphyes stark abweichend, ziemlich breiter als lang, während die von Praya diphyes und maxima beschriebenen, verhältnissmässig kleiner und länger gestreckt sind. Unter dem Deckblatt befand sich ein Polyp mit seinem Angelorgan und eine kleine Glocke (Fig. 1 δ), die einen stempelförmigen Inhalt hatte (leider konnte ich denselben nicht näher auf den Inhalt untersuchen). — Trotz allen diesen bedeutenden Differenzen zwischen den Einzelthieren der Praya diphyes, wenn dieselben noch am Hauptstamme sitzen, vermuthe ich doch, dass diese beschriebenen zwei Exemplare ebenfalls dieser Art zuzurechnen sind und dass die Einzelthiere auf diese Weise sich ausbilden, um dann von der Colonie abgelöst, ähnlich wie die Eudoxien, Ersaeen und anderen Diphydeneinzelthiere, ein selbstständiges Leben zu führen. Diese Meinung bestärkte sich in mir besonders dadurch, dass diese zwei Exemplare auffallend lang in einem engen Glase am Leben blieben, während sonst die am Hauptstamm sitzenden Einzelthiere, nach ihrer in der Gefangenschaft bald erfolgenden Ablösung, schnell zu Grunde giengen. —

Betreffend die Kenntniss der Organisation der Praya diphyes habe ich mir notirt, dass bei einem jüngern Exemplare an den Schwimmglocken, je ein $1/5$‴ grosser zinnoberrother Pigmentfleck sich vorfand (Taf. I. Fig. 2). Dieser zeigte sich bei näherer Untersuchung, als aus einer feinen, von dem Epithelium ausgehenden rothen Membran bestehend, die sehr contraktil war und zu den verschiedensten Formen sich zusammenzog und wieder ausdehnte (Taf. I. Fig. 3 a b c).

Ebenso besassen die Deckstücke der Einzelthiere, je zwei symmetrisch gestellte Pigmentflecke dieser Art. Von einer besonderen Struktur, von Muskelfasern etc. konnte ich in dem durchaus homogenen körnigen Gewebe, selbst bei einer 500fachen Vergrösserung, nichts entdecken, so dass mir die eigentliche Natur und Bedeutung dieser Pigmentflecke räthselhaft bleibt. —

Aus der Familie der Hippopodiiden Lkt. kam Hippopodius luteus Quoy et Gaim. ziemlich häufig in der Bucht von Villafranca vor. Das von C. Vogt beschriebene Distomum Hippopodii wurde auch öfters beobachtet. Dann habe ich noch eine eigenthümliche Erscheinung zu erwähnen, welche der Hippopodius luteus bei der Beunruhigung am hellen Tage zeigte. Die grossen ziemlich durchsichtigen Schwimmstücke wurden nämlich alsdann ganz undurchsichtig, weisslich, ähnlich dem Milchglase, welche Veränderung ziemlich lange anhält und sich später allmälig verliert. Dieses Phänomen hängt vielleicht mit dem Leuchten des Thieres bei der Nacht zusammen und stellt, ähnlich wie der weise Rauch, der den reinen Phosphor umgiebt, das Leuchten am Tage dar; doch fiel es mir hierbei auf, dass das Thier bei Nacht ziemlich schnell sein Licht verlor, während bei Tage die Erscheinung der opalähnlichen Trübung der Schwimmglocken sehr lange anhielt, ja stundenlang blieb. Es ist ferner auffallend, dass bei anderen durchsichtigen Seethieren keine ähnliche Trübung vorkommt, obgleich diese oft noch lebhafter leuchten. Es scheint mir daher wahrscheinlich, dass eine Veränderung der Gewebsmolecule während dem Leuchten stattfindet. Das Microscop zeigte nur eine stärkere Granulirung des sonst leichtkörnigen Gewebes der Schwimmglocken. —

Aus der Familie der Physophoriden Eschsch. zeigte sich die schöne grosse Agalma rubrum C. Vogt, deren gründliche Beschreibung uns C. Vogt zuerst geliefert hat, ebenfalls häufig in der Umgegend Nizza's und zwar in allen möglichen Grössen. So brachte einst ein sehr geschickter Fischer aus Villafranca, Namens Martin, dessen ich in der Vorrede erwähnt habe, eine ganz enorme Schwimmsäule der Agalma mit zolllangen Schwimmglocken, während ich wiederum kleine, junge Colonien fischste, die nur einige Linien betrugen. In Bezug auf die Struktur und den anatomischen Bau dieser Siphonophoren muss ich ganz der Beschreibung von C. Vogt beistimmen. R. Leuckart hat bei seinen Untersuchungen über Agalma rubrum manches auf andere Weise wie C. Vogt dargestellt, so z. B. die Struktur der Angelorgane. Allein gerade hier kann ich Leuckart*) nicht unterstützen, indem ich z. B. ganz deutliche

*) Archiv für Naturgeschichte von Troschel. 20ter Jahrgang. I. Band. pag. 326.

Nesselkapseln in den beiden cordons gris von C. Vogt beobachtet habe und durchaus nichts Muskelartiges. Ferner befinden sich sehr stark lichtbrechende Körper darin, ähnlich wie man sie neben den Brennkapseln in der oberen Schicht der Fangarme der Quallen und vieler Polypen findet. Die nähere Bestimmung und der eigentliche Zusammenhang des dritten wahrscheinlich muskulösen Bandes, der die auffallend langen Fasern (glatte Muskelfaden??) enthält, ist sehr schwierig und mir ebenfalls nicht gelungen. Die Bildung der Samenkapseln finde ich ganz, wie sie C. Vogt beschrieben, denn ich fand alle Zwischenstufen von der Bildung der Samenmasse in der äusseren Kapsel bis zur gänzlichen Verdrängung und Absorption dieses inneren Hohlraumes und damit zusammenhängend die bedeutende Verengerung des Stieles und seines Kanales, mit dem die ganze Geschlechtsglocke mit der Hauptaxe zusammenhängt. Was den Inhalt des Stempels dieser Geschlechtsglocken betrifft, nämlich die Spermatozoen, so sind dieselben merkwürdiger Weise in den verschiedenen Glocken ungleich gebildet. Sehr oft sieht man diese Spermatozoen, wie sie C. Vogt abbildet, ohne fadenförmigen Anhang, dann aber in anderen wieder deutlich geschwänzt. Eigenthümlich ist ferner die Struktur der Samenelemente, indem die beiden von C. Vogt beschriebenen massiven halbkugelförmigen Segmente nur durch eine feine Membran mit einander verbunden sind. Auch findet sich fast immer auf dem oberen Segmente ein mützenförmiges Häutchen, das aber ganz deutlich in die Substanz des oberen soliden Theiles eingeht und nicht etwa blosses Residuum einer Bildungszelle ist (Taf. IV. Fig. 4 a b c). Betreffend die Eikapseln habe ich lange nach den von Kölliker bei Agalma Sarsii gefundenen und von Leuckart auch bei A. rubra gesehenen Oeffnungen gesucht, konnte aber durchaus keine finden. —

Beschreibung einer neuen Art von Agalma.

Bei Agalma elegans Sars, Agalma punctatum Leuckart, A. Sarsii Kölliker soll nach den Untersuchungen von Sars, später von Leuckart, eine grosse Differenz in der Bildung der Nesselknöpfe bei den jüngeren und älteren Individuen vorkommen, selbst an einer und derselben Colonie. Dieses wäre ein Factum, das allen bis jetzt an jungen Siphonophorencolonien gemachten Beobachtungen widerspräche, indem schon die kleinsten Colonien, durch die Form ihrer Nesselknöpfe ihre Art erkennen lassen. Ich beobachtete linienlange Individuen von Agalma rubrum, die bereits deutlich die grossen charakteristischen Nesselknöpfe erkennen liessen; ebenso ist es mit den kleinen Individuen von Stephanomia contorta M. Ed., von Physophora hydrostatica etc. Während meines sechsmonatlichen Aufenthaltes in Nizza konnte ich nun eine ganze

Anzahl kleiner Colonien beobachten, die alle nur eine Art von Nesselknöpfen hatten, von denen C. Vogt in seinen: Recherches sur les animaux inférieurs etc., Genève 1854, auf Taf. X. Fig. 36 eine Abbildung giebt, die einigermassen mit denselben Aehnlichkeit hat. Sie haben einen ganz eigenthümlichen Bau, der sich durchaus nicht an den von Agalma Sarsii anschliesst, und hatten bereits eine bedeutende Grösse erlangt. Ferner hatten die Ernährungspolypen eine eigenthümliche Form und Farbe, sowie auch der Bau der Deckblätter und Schwimmglocken von Agalma Sarsii Kölliker einigermassen abwich. Obgleich nun an diesen Colonien, die zuweilen mehr als 10 Polypen trugen, niemals Geschlechtsorgane gefunden wurden, vielleicht noch jugendlich waren, glaube ich doch, diese Art als eine besondere neue annehmen zu müssen, bis gründlichere und glücklichere Untersuchungen meine Meinung widerlegen können. Dieses ist dann möglich, wenn zwischen Agalma Sarsii und der meinigen deutliche Zwischenstufen gefunden werden. Immerhin kann alsdann die Beschreibung dieser kleinen Colonie einen Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Agalma Sarsii Kölliker liefern. —

Beschreibung der Agalma minimum mihi.

Im Monat Februar fing ich zu wiederholten Malen diese eben erwähnte kleine Colonie, die sich sehr rasch im Wasser fortbewegte und ihre Fangfäden sehr lebhaft arbeiten liess. Die Länge der Colonie im contrahirten Zustande betrug bei dem grössten Exemplare circa 2 Zoll. Dieses letztere Thier hatte 10 Schwimmglocken. Die ganzen Colonien waren sehr durchsichtig und farblos, bis auf die blass fleischrothen Polypen und die kleinen zinnoberrothen Nesselknöpfe. — Das oberste Ende der Colonie bildete eine kleine länglich-ovale Luftblase von $1/2'''$ Länge; dieselbe ist ganz pigmentlos und hat im inneren Raume eine Einschnürung. Aus dem Centralkanal, der die Mitte des Hauptstammes einnimmt, steigt ein Gefäss an der Wandung der Luftblase empor und endigt über der Mitte mit einem feinen fadenförmigen Ausläufer (Taf. II. Fig. 3). Unter dieser Luftblase kommt zuerst, wie bei allen Agalmiden, ein Haufen unentwickelter Schwimmglocken, weiter unten die reifen ausgewachsenen Glocken. Die jüngsten, eben hervorgeknospten Schwimmstücke zeigen sich als keulenförmige Ausstülpungen der Centralaxe (Taf. II. Fig. 5 a b c d e). Diese wachsen dann mehr in die Breite und zeigen sich deutlich aus zwei, später noch aus drei übereinanderliegenden Schichten zusammengesetzt. Der innerste Theil ist eine Höhlung, welche mit Flüssigkeit gefüllt ist, die durch Wimperhaare in Bewegung gesetzt wird. Die älteren Glocken nähern sich mehr der viereckigen Form

und die vier äussern Ecken, welche die spätere Schwimmhöhlenöffnung umgeben. sind stark hervorragend und in ihrer inneren Masse findet sich eine Anzahl von Nesselkapseln eingebettet (Taf. II. Fig. 5 u. 6). Letztere sind stark lichtbrechend von ovaler Form und circa 0,05 m. m. Grösse. Sie enthalten eine starke Nesselfadenwurzel und einen vielfach hin- und hergewundenen Nesselfaden. Diese Nesselkapseln nehmen mit dem Wachsthum der Thiere immer mehr an Anzahl überhand; bei den ganz grossen hingegen konnte ich dieselben nicht wahrnehmen. Diese mit grösserer Anzahl von Nesselkapseln versehenen Glocken zeigen nun auch schon in ihrer äusseren Schicht mannigfache Veränderungen, welche in verschiedenen Einbuchtungen und kantigen Hervorragungen bestehen, welche alle dahin zielen, die spätere charakteristische äussere Form der Schwimmglocken hervorzubringen. Die innere verkehrt-herzförmig gewordene Höhlung der Schwimmglocken wird immer grösser und gränzt sich deutlich ab, indem eine Muskelschicht dieselbe auszukleiden beginnt. Zuletzt bricht sie nach aussen durch und ist nun bereits functionsfähig (Taf. II. Fig. 6). Aus der mittleren Schicht hat sich in der Zeit das Gefässsystem herangebildet, das aus einem am oberen Ende rings um die Schwimmhöhle liegenden Ringgefässe und vier von demselben nach dem Ansatzpunkt der Glocke hingehenden und sich dort in das Hauptgefäss vereinigenden Längskanälen besteht (Taf. II. Fig. 6). Die ganz ausgewachsenen reifen Schwimmglocken stehen alternirend eine rechts, dann eine links, am Stamme der Centralaxe. Die Form dieser Schwimmglocke ist im ganzen eine herzförmige, aber mit mannigfachen sehr variablen Ausbuchtungen und Zacken versehen (Taf. II. Fig. 8 u. 9 stellen zwei verschiedene Formen von Schwimmglocken dar). Ueber die Mitte der Schwimmglocke geht aber stets eine kanalartige Einbuchtung und zwar auf derjenigen Seite, welche, wenn die Glocken an die Centralaxe befestigt sind, nach unten sieht. Besser als die Beschreibung wird die auf Tafel II. Fig. 8 und 9 beigefügte Zeichnung die Form der reifen Schwimmglocken erklären.

Die Stellung und gegenseitige Einkeilung der Schwimmglocken ist übrigens sehr ähnlich dem der übrigen Agalmiden. Betreffend das Gefässystem der, soweit es meine Exemplare wenigstens zeigten, ausgewachsenen Schwimmglocken muss ich bemerken, dass es ebenfalls grösste Aehnlichkeit mit dem der Agalma rubrum zeigte; auch hier geht von dem Centralgefässe der Schwimmglocken ein Ast für den Mantel ab, doch lässt sich dieser hier viel weiter in den Mantel verfolgen, als bei Agalma rubrum, wie sie Leuckart abbildet (Wiegmanns Archiv 20[ter] Jahrgang 1851. I. Band

Taf. XII. Fig. 21). Die zwei Seitengefässe, die man bei der Seitenansicht der Glocken der Agalma rubrum sieht und den eigenthümlich gebogenen Verlauf haben, konnte ich an meinen Glocken nicht wahrnehmen, vielleicht gerade wegen der starken Zacken und Ausbuchtungen, die sich hier finden. Eigenthümlich ist ferner an den Schwimmglocken, dass die Schwimmhöhlenöffnung von vier kleinen Läppchen umgränzt ist. Unterhalb der Schwimmsäule zeigte sich die verlängerte Hauptaxe mit ziemlich vielen Deckblättern, Polypen und Fangfäden. Die Deckblätter sind ebenfalls eigenthümlich gebildet, zwar im Ganzen denen von Agalma Sarsii ähnlich, doch ist die mittlere Spitze stärker hervorragend, indessen wechselt diess etwas selbst an ein und derselben Colonie. Eigenthümlich aber ist ein an der Spitze dieses mittleren Vorsprungs stehender Knopf, in dessen Wandung eine Menge Nesselkapseln eingelagert sind (Taf. II. Fig. 10 u. Fig. 11 α). Diese Nesselkapseln sind zweierlei Art, solche mit einem eigenthümlichen, knopfförmigen vorn zugespitzten Nesselfaden (Taf. II. Fig. 12 b) und dann die gewöhnliche Art, deren Nesselfaden mit kurzem Grundstück und langem fadenförmigen Ende versehen sind (Fig. 12 a). Diese Nesselkapseln haben eine Länge von 0,02 m. m. In dem eben beschriebenen Knopfe bildet das Gefäss, welches die Mitte des Deckstückes durchsetzt, eine höhlenartige Erweiterung, die ebenfalls solche grosse rundliche Zellen enthielt wie das Gefäss. Diese Deckblätter waren mit einem sehr kurzen Stiele an die Hauptaxe befestigt und jedes schützte irgend ein Organ der Colonie. Dieser waren aber an den von mir untersuchten Exemplaren nur zweierlei Art: 1) Ernährungspolypen mit ihrem Fangfaden, 2) Tentackeln oder Geschlechtspolypen (C. Vogt). Erstere (Taf. II. Fig. 2 α) hatten die gewöhnliche keulenförmige Gestalt und waren an dem Mundende blassroth gefärbt; der hintere Theil nahe dem Ansatzpunkt war stark kugelig und enthielt in seinen Wandungen ausser den hellen grossen Blasen, den Vacuolen Leuckarts, ziemlich viele Brennkapseln (Taf. III. Fig. 1, α Vacuolen, β Brennkapseln). Das eigenthümlichste dieser Agalma aber ist der Fangfaden mit seinen Nesselknöpfen. Derselbe sitzt mit einem Bündel nachknospender Nesselknöpfe unterhalb des Ernährungspolypen an der Hauptaxe fest. Der Stamm des Fangfadens besteht wie gewöhnlich aus vielen scharf abgesetzten, bandwurmähnlichen Gliedern. Seine Muskulatur, im Centrum der Glieder gelegen, ist deutlich zickzackförmig. Durch die gegenseitige Annäherung dieser Muskelzickzacks und zugleich einer spiraligen Drehung des ganzen Angelorgans, kann dasselbe ungemein verkürzt werden, wie dies übrigens bei allen Angelorganen der Fall ist. In regelmässigen Abständen befinden sich an dem Angelorgan

6—10 Nesselknöpfe von 1''' Länge, die mit verhältnismässig langen Stielen versehen sind. In diesem Stiel bemerkt man ebenfalls noch die zickzackförmige Muskulatur. An diesem Stiel sitzt alsdann eine langgezogene birnförmige Blase, die ganz durchsichtig ist und auf der Oberfläche ein Netzwerk von deutlichen polygonalen, grossen Zellen zeigt (Taf. III. Fig. 2 *a*). In dieser Blase, dem sogenannten Mantel, finden sich zwei Theile, jeder in einer besonderen Höhlung, nämlich ein langes, anfangs eigenthümlich zickzackförmig zusammengelegtes, später einfach gebogen verlaufendes, muskulöses Band und damit in nächster Verbindung stehend, der eigentliche mit zahlreichen Brennkapseln oder Angelorganen versehene Nesselknopf. Das muskulöse Band ist bei fast allen Nesselknöpfen beobachtet worden und R. Leuckart hat seine Function am besten gedeutet. Hier an dieser Siphonophore ist sein Bau und seine Bedeutung am deutlichsten zu erkennen und zeigt eine Struktur von wunderbarer Complication. Das ganze muskulöse Band besteht nämlich aus einer ganzen Menge sehr feiner Muskelfasern, die zu einer Art Tau zusammengedreht sind. Jeder dieser feinen Muskelfasern steht mit einem Angelorgan im Nesselknopfe in Verbindung, daher ist das ganze spiralig gedrehte Band, auf dem die Nesselkapseln pallisadenförmig aufgepflanzt sind, nichts anderes als die Fortsetzung dieses muskulösen Bandes zur Ansetzung an die Nesselkapseln. Dr. Claus, ein deutscher Gelehrter, der sich denselben Winter in Nizza aufhielt, machte mich zuerst bei den Nesselknöpfen der Praya auf ein ähnliches Verhältniss aufmerksam, welches ich dann später ebenfalls bei Praya und besonders bei dieser Agalma bestätigen konnte. — Das Muskeltau, wie ich diesen Strang nennen will, zeigt sich unten am Grund der Blase angesetzt: ob es eine Fortsetzung der den Fangfaden und die Stiele der Nesselknöpfe durchsetzenden Mukelfasern sei, konnte ich nicht nachweisen. Mit spiraligen eng zusammengedrängten Windungen geht das Muskeltau nach oben. Hier entrollt es sich und geht mit einigen Biegungen bis gegen die Spitze der Blase, wo es sich in den eigentlichen Nesselknopf versenkt. Letzterer ist im Verhältniss zur Blase ziemlich klein und am vorderen Ende knopfförmig verdickt, welche Verdickung aus einer kurzen Spirale des Muskeltaues besteht, während der hintere Theil nicht aufgerollt, sondern gerade gestreckt erscheint. An diesem hinteren dreikantig geformten Theile stehen die kleinen Nesselkapseln oder Angelorgane zu einer mosaikartigen Zeichnung pallisadenförmig aufgepflanzt. An beiden Seiten aber steht je eine Reihe grosser Angelorgane von sehr merkwürdiger Bildung, die in den wesentlichsten Punkten mit der von Agalma Sarsii Kölliker übereinstimmt. Diese Kapseln sind von länglich-

ovaler Gestalt mit ziemlich bauchigen Seiten. An seinem einen Ende befindet sich ein deutlicher Deckel, wie ihn andere Autoren schon bei Agalmiden gefunden haben. welcher bei der Ausstülpung des Nesselfadens auf die Seite geklappt wird (Taf. III. Fig. 7, 8 und 9 α). Letztere Operation konnte ich sehr deutlich verfolgen und dabei die Struktur des Nesselfadens näher kennen lernen. Es besteht derselbe aus drei Theilen: 1) einem dicken hohlen Basalstück, das nur die nach innen umgestülpte Fortsetzung der inneren Brennkapselmembran ist, wie vielleicht der ganze Nesselfaden (Taf. III. Fig. 7, 8, 9 β). Dieses erste oder Basalstück hat ganz die äussere Form eines Polypen, ist unten kugelig, dann mit einer Einschnürung versehen. dem ein kolbiger nach oben zugespitzter Theil folgt. Das ganze Gebilde ist hohl und an der Einschnürungstelle mit einigen steifen Borsten versehen. Auf diesen Basaltheil folgt 2) ein ebenfalls hohler röhrenförmiger, ziemlich schmaler Theil (Fig. 7, 8 u. 9 γ), an dem 3) der feine, mit zahlreichen Härchen versehene, tauartig gedrehte, eigentliche Nesselfaden befestigt ist (Fig. 7, 8 u. 9 δ). In der Kapsel liegen diese Theile nun folgendermassen: das dicke Basalstück, an dem Rande der Deckelöffnung sich ansetzend, ragt nach innen bis beinahe zum anderen Ende der Kapsel. Der zweite Theil (γ) geht in umgekehrter Richtung in dem hohlen Basaltheil wieder bis zum Deckel hinauf, während dann der Faden, der oben an diesem zweiten Theil befestigt ist, durch seine Höhlung hinabsteigt, um in vielen Windungen, wie ein Bindfaden oder Tau, in dem übrigen leeren Raum der Kapsel eingerollt zu liegen. Stülpt sich nun der Faden aus, so stösst zuerst der mittlere oder zweite Theil des Fadens das Deckelchen zur Seite und steigt aus der Kapsel, das dicke Basalstück umstülpend, hervor. Ist dieses geschehen, so windet sich auch der feine Nesselfaden durch diesen hohlen unteren Theil hinauf und entfaltet sich, von der Spitze des zweiten Theiles aus, zu einer die Länge der Kapsel vielmals übertreffenden Ausdehnung. Ob die Ausstreckung des feinen Fadens ebenfalls, wie das Basalstück. durch eine Umstülpung bewirkt wird, konnte ich wegen der Feinheit dieses Theiles nicht sicher constatiren; doch vermuthe ich, dass dies der Fall ist, analog anderen Nesselkapselfäden bei Quallen, wo eine solche Ausstülpung schon von anderen Autoren und auch von mir deutlich beobachtet wurde. Ebenfalls in Unsicherheit bin ich über das Agens dieser Ausstülpung, vermuthe aber, dass es in der Flüssigkeit der Brennkapsel gesucht werden muss, welche in den hohlen Theil des Nesselfadens eindringt. Jedenfalls verliert die Kapsel bei der Ausstülpung von ihrer Flüssigkeit, indem sie fast ganz platt zusammenfällt, während sie früher gefüllt erschien. Wenn

die Kapsel contractionsfähig wäre, so liesse sich auf diese Weise ein Aus- und Einstülpen leicht erklären, doch ist niemals eine solche Fähigkeit beobachtet worden.

Bemerkenswerth ist es jedenfalls, dass beim Auftrocknen eines mikroscopischen Präparates von Angelorganen, die Fäden sich gerne ausschnellen (vielleicht wegen fehlendem Gegendruck des Wassers?). Säuren bringen die Kapseln gleich im Anfang auch zum Ausstülpen der Fäden, allein sehr bald werden erstere von der Säure angegriffen und verblassen ohne Ausstülpung. — Die kleinen Angelorgane, die den eigentlichen Nesselknopf zusammensetzen, haben einen einfach spiralig zusammengedrehten Nesselfaden. — Die ganze fürchterliche Batterie von grösseren und kleineren Nesselkapseln, die im Nesselknopf vereinigt ist, kann sehr leicht aus seiner Blase oder Mantel hervortreten, indem ich öfters das auf Taf. III. Fig. 3 gezeichnete Bild unter dem Mikroscope hatte, wo der Nesselknopf ganz ausserhalb des Mantels lag und nur am Muskeltau und dem an die Mantelwände angewachsenen knopfförmigen Ende zurückgehalten ward. Auf diese Weise können die Thiere, dessen die Agalma zu ihrer Nahrung nöthig hat, in direkter Berührung mit den einzelnen Nesselkapseln des Nesselknopfes kommen. Nun erklärt sich erst die Nothwendigkeit des Muskeltaues zur Zurückziehung des ganzen Apparates in die Blase, oder wenn diess auch nicht mehr geschehen kann, doch zur Festhaltung der von den Nesselfäden durchbohrten und so anhängenden Beute. Da nun an jedem Angelorgan ein Muskelfaden sich ansetzt, so kann auch das kleinste Thier, das vielleicht nur von einem Nesselfaden ergriffen wurde, festgehalten werden. — Soviel über diesen eigenthümlichen Fangfaden, der charakteristisch genug ist, darauf eine neue Species zu grunden. Betreffend die weiteren Anhänge der Colonie finden wir noch die Taster (Taf. II. Fig. 2 β), die zwischen den Ernährungspolypen sitzen und ganz das Aussehen eines Polypen haben; doch ist das äussere Ende geschlossen und mit einer kleinen Spitze versehen. Das Innere des Tasters ist hohl und mit Flimmerhaaren ausgekleidet, welche die Blutflüssigkeit darin umhertreibt. Die Wände des Tasters sind mit einer starken Muskulatur versehen, daher sie, ähnlich den Polypen, alle möglichen Formen annehmen können. Gewöhnlich sind diese Taster bei den Agalmiden in der Nähe der Geschlechtsorgane und wurden daher auch Geschlechtspolypen genannt. An diesen von mir beobachteten Exemplaren konnte noch nichts von Geschlechtsorganen erkannt werden und es ist daher weiteren Untersuchungen überlassen, ob diese eben beschriebene Agalma eine Entwicklungsform oder eine geschlechtlich werdende selbständige Art sei.

Aus der Gattung Physophora kamen mir viele Exemplare zu Gesicht, so dass ich über verschiedene Strukturverhältnisse, die von Kölliker und Vogt nicht berührt wurden, Aufschluss geben kann. Vor allem habe ich zu erwähnen, dass mir nur ein einziges junges Exemplar in die Hände kam, über welches ich zweifelhaft bin, ob es zu Physophora hydrostatica Forsk. zu zählen sei. Doch besteht die ganze Abweichung eigentlich nur in Verschiedenheiten des Colorits; eigentliche Formabweichungen konnte ich nicht beobachten, so dass ohne Zweifel auch das Taf. I. Fig. 5a abgebildete Exemplar zu Physophora hydrostatica gehört. Diese kleine Colonie hatte erst zwei grössere Schwimmglocken, die ganz dieselbe Form hatten, wie die bald näher zu beschreibenden der gewöhnlichen Physophora hydrostatica Forsk. Die Tentackeln waren nicht rosenroth, sondern nur leicht gelblich gefärbt, was übrigens Kölliker charakteristisch für die jugendlichen Formen der Physophora angiebt. Polypen waren erst 2—4 vorhanden, von denen jeder einen Fangfaden besass. Die Nesselknöpfe des letzteren Organes zeigten zwei Windungen der spiraligen Angelorganbatterie roth pigmentirt (Taf. I. Fig. 5 b), ähnlich wie Kölliker dasselbe bei seiner Physophora Philippii angiebt; doch hatten die Nesselknöpfe am vorderen Ende keine lange Spitze, sondern nur ein kleines Zipfelchen.

Betreffend des anatomischen Baues der Physophora hydrostatica Forsk., so habe ich zuerst über den Hauptstamm der Thiere zu reden. C. Vogt beschrieb denselben als einen verdickten Cylinder, der in einen scheibenförmigen Bogen zusammengewunden sei. Diese Ansicht kann ich nicht bestätigen, denn es schien mir vielmehr der Ansatzpunkt der Tentackeln, Polypen, Geschlechtstrauben, oder mit einem Wort die Körperscheibe, eine sehr contractile, alle möglichen Formen annehmende, mehr oder wenige flache Ausbreitung der Schwimmaxe zu sein, deren Höhlung mit dem Kanal der Hauptaxe, die die Schwimmglocken trägt, in Verbindung steht. In Tafel I. Fig. 7 ist die ganze Leibesaxe einer Physophora nach abgefallenen Organen dargestellt. Die Schwimmaxe hat sich sark contrahirt, ebenso die scheibenförmige Ausbreitung, die desswegen mit einer Menge von Einbuchtungen versehen ist. Ich halte aus diesem Grunde die Kölliker'sche Ansicht für die richtigere, die die verkürzte Leibesaxe als eine einfach sackförmige ansieht.

Einer ferneren Besprechung werth sind die Schwimmglocken, die keiner der oben erwähnten Autoren ausführlich beschrieben hat. Die Entwicklung der Schwimmglocken an dem Hauptstamm ist, ähnlich wie bei Agalma, anfangs eine blosse Ausstülpung der Wandung dieser Leibesaxe; auch hier zeigen sich drei Schichten und

eine im Centrum gelegene flimmernde Flüssigkeitshöhle (Taf. III. Fig. 1, 2 und 3). Das Gefässystem bildet sich auf die Weise, dass aus der centralen Gefässhöhle vier fingerähnliche Ausläufer sich erheben (Taf. IV. Fig. 4 und 5), die sich später in einem Ringgefäss vereinigen. Anfangs verlaufen diese vier Gefässe ganz gerade zum Ende der Schwimmglocke, um später immer mehr gebogen und gewunden ihren Verlauf zu nehmen. Sind die Schwimmglocken endlich ausgewachsen, indem sich der im Innern gebildete Schwimmsack nach aussen öffnete, so haben sie eine kartenherzförmige Gestalt, ähnlich den Schwimmglocken der Agalma rubrum C. Vogt. Was aber die Schwimmglocken der Physophora sogleich unterscheiden lässt, das sind zwei lange flügelähnliche Seitenfortsätze des inneren muskulösen Schwimmhöhlensackes. Die ganze Schwimmglocke sieht so auf den ersten Anblick dreitheilig, ähnlich wie ein Kleeblatt aus, allein der Mantel, der ganz durchsichtig jenen weisslich getrübten Schwimmsack umgiebt, hat nicht diese Form, sondern eben die Herzform. Es zeigt der Mantel der Schwimmglocken zwei Seiten; an der einen ist die Glocke an dem Stamme befestigt, während die andere nach aussen sieht. Letztere Seite, oder besser Fläche, ist einfach gewölbt, während die erst erwähnte Fläche stark ausgehöhlt ist, besonders gegen den oben befindlichen Ansatzpunkt hin (Taf. IV. Fig. 5). Das obere Ende der Schwimmglocke ist tief ausgerandet, welche Ausrandung als tiefer Einschnitt eine Strecke weit auf der vorderen Fläche der Glocke sich erstreckt. Es ist diess die Stelle, worin ein Theil der überliegenden Schwimmglocke ruht (Taf. IV. Fig. 7 α). Mitten in dieser oberen Ausrandung liegt der Ansatzpunkt der Schwimmglocke, umgränzt von den zwei pyramidenförmigen Fortsätzen, die aus der tiefen Ausrandung entstanden sind. Am unteren Ende der Schwimmglocken verlängert sich der Mantel in zwei zipfelförmige Fortsätze, ähnlich den zwei Klappen bei der einen Glocke von Galeolaria aurantiaca (Taf. IV. Fig. 7 β). Das Eigenthümlichste endlich an den Schwimmglocken ist der Verlauf der Gefässe. Von dem Hauptstamm aus geht nämlich in den Ansatzpunkt der Glocke, der in einem kurzen papillenartigen Stiele besteht, ein Gefäss, das Centralgefäss, mitten durch die Glocke und mündet dann, auf die Rückenfläche sich wendend, immer hart am Schwimmsack vorbeigehend, in das sechsseitige Ringgefäss, das die Schwimmhöhlenöffnung umgiebt. — Aus demselben Ringgefäss steigen dann auf der vorderen Seite zwei Gefässe symmetrisch links und rechts empor. Diese verlaufen vielfach gewunden auf dieser vorderen Fläche, um auf der oberen Seite der flügelartigen Schwimmsackfortsätze mit einer Art Schlinge sich auf die hintere Fläche zu begeben, wo sie ziemlich in der Mitte

der Glocke von beiden Seiten her in das centrale Gefäss einmünden. Ausserdem sieht man noch weiter gegen die Schwimmhöhlenöffnung zu zwei Gefässe einmünden, deren weiterer Verlauf schwer zu entdecken ist, doch sieht man zwei feine Streifen, ähnlich Gefässen, gegen die Schlinge der grossen Seitengefässe sich wenden (Taf. IV. Fig. 7). Die Schwimmglocken der grössten Exemplare, die 12 solcher Locomotionsorgane trugen, hatten circa 4—5‴ Durchmesser und einen leicht gelblich gefärbten Schwimmsack.

Einer weiteren Beschreibung werth sind die eigenthümlich lebhaft beweglichen Tentackeln der Physophora. Dieselben verdanken ihre Beweglichkeit einer sehr leicht erkennbaren Längs- und Ringfaserschicht, welche auch Kölliker (Schwimmpolypen von Messina 1853 S. 21), C. Vogt aber nicht gefunden hat. Als äusserste Bedeckung dieser Tentackeln zeigte sich eine Art Pflasterepithelium aus vielen polygonalen, unregelmässigen, doppelt contourirten Zellen gebildet und mit kleinen bläschenförmigen Körnchen übersäet (ganz kleine Brennkapseln?) (Taf. IV. Fig. 10 α). Das vordere knopfförmig verdickte Ende fand ich aus einer Menge 0,02 m. m. grosser länglich-birnförmiger Zellen zusammengesetzt, die die grösste Aehnlichkeit mit Nesselorganen hatten; doch waren sie dazu von zu unregelmässiger Gestalt und ermangelten der Fäden. Dann fanden sich aber auch neben runden Zellen mit deutlichen Kernen grosse Angelorgane eingeschaltet (Taf. IV. Fig. 10 β). Diese hatten ganz die Struktur der weiter unten zu besprechenden grossen Angelorgane in den Nesselknöpfen der Fangfäden desselben Thieres (Taf. IV. Fig. 11).

In der inneren Höhlung jedes dieser Tentackeln fand sich in dem auf Tafel I. Fig. 5 a abgebildeten kleinen Exemplar je ein ovales röthliches Körperchen, das man schon mit unbewaffnetem Auge erkennen konnte. Bei der mikroscopischen Untersuchung dieses von den Flimmercilien in der Flüssigkeit der Tentackeln umhergetriebenen Körperchens fand ich, dass dasselbe aus einer körnigen röthlichen Masse bestand, in welcher hie und da kegelförmige, durchsichtige Körperchen sich befanden (Taf. IV. Fig. 13 α). Dieses Gemenge war ringsum von einer klaren pelluciden Schicht überzogen. Diese Körperchen sehe ich für die unverdauten Reste niederer Seethiere an und es ist gewiss interessant, kennen zu lernen, dass mit der Ernährungsflüssigkeit ziemlich grosse Stücke unverdauter Stoffe in die Gefässhohlräume des Siphonophorenkörpers gelangen. Durch die fortwährende Bewegung, in welcher sie durch die Flimmerhaare gebracht werden, entsteht wahrscheinlich auch die rundliche Gestalt des Ballen, während der eiweissähnliche Ueberzug durch

das Secret besonderer Drüsen hervorgebracht sein kann. Wahrscheinlich wird der Ballen später wieder gegen die Ernährungspolypen hingetrieben und von diesen ausgespien. —

Die nähere Untersuchung der Polypen mit ihren Fangfäden ergab mir Folgendes: Jeder Polyp ist ganz ähnlich gebildet wie bei Agalma; auch hier findet man in dem kugeligen Magentheil, womit der Polyp an dem Hauptstamme festsitzt, eine Menge Brennkapseln eingelagert (Taf. I. Fig. 8). Am Grunde dieses Polypen findet sich der Fangfaden mit einem ganzen Büschel nachrückender Knospen. Dass diese Knospen aber nicht nur, wie Leuckart meint, in Nesselknöpfe, sondern auch in ganze Fangfäden auswachsen, sah ich an einem Polypen ganz deutlich, indem hier neben dem ausgebildeten grösseren Fangfaden noch ein ganz kurzer Fangfaden, an seinem bandwurmähnlichen Gliede erkenntlich, vorhanden war, der einen bereits weit ausgebildeten Nesselknopf trug (Taf. I. Fig. 8δ). Allerdings glaube auch ich, dass die Hauptmasse der Knospen dazu dient, den sich beständig verlängernden Fangfaden mit Nesselknöpfen zu versehen, denn die Nesselknöpfe knospen nicht erst aus dem Stamm des Fangfadens hervor, sondern sind immer schon mehr oder weniger entwickelt an demselben zu finden und der jüngste sitzt ganz am Grunde des Stammes, da wo er aus dem Polypenstiel hervorwächst, und es steht immer die reifste Knospe zunächst um den Fangfadenstamm. Je älter der Fangfaden ist, umsomehr Nesselknöpfe besitzt derselbe, während also jüngere Individuen mit 2–3 reifen Schwimmglocken, Fangfäden mit höchstens 8 – 9 Nesselknöpfen besitzen, haben die älteren Individuen mit 12—14 Schwimmglocken solche, die wohl 40—50 Nesselknöpfe haben; natürlich sind auch hier kleinere Fangfäden bei den eben nachgesprossten Polypen zu finden. Der Stamm des Fangfadens und die Stiele der Nesselknöpfe gehören zu den dicksten unter den Phyophoriden. Die Nesselknöpfe endlich sind von einer ziemlich complicirten Struktur, weswegen die Autoren in der Beschreibung nicht ganz übereinstimmen. Der Bau derselben ist mir ebenfalls nicht ganz klar geworden, besonders die Stellung des Muskeltaues zum Nesselknopf und dessen histologische Struktur. Mit der Zeichnung, welche Kölliker davon macht, stimmt die meinige am besten zusammen; doch konnte ich keine Oeffnung an dem Mantel finden, der den spiralförmig aufgerollten Nesselknopf umgiebt. Ferner scheint mir die Anlagerung des Muskelstranges eine von den bis jetzt beschriebenen abweichende zu sein. Bei allen Nesselknöpfeu sah ich den Muskelstrang aus dem blasig angeschwollenen Theil des Stieles treten und durch die Höhlung, welche zwischen den Windungen

des mit Angelorganen besetzten Cylinders übrig bleibt, hinaufsteigen, wo er sich alsdann am oberen Ende des Cylinders ansetzt, jedenfalls aber nicht an die obere Wandung des Mantels (Kölliker), was auch C. Vogt beobachtet hat. An einem jüngeren, auf Taf. IV. Fig. 15 abgebildeten Nesselknopfe sah ich, dass die muskulöse innere Bekleidung des hohlen Stielendes vor dem Mantelraum zusammentrat, um den Muskelstrang zu bilden. An dem gleichen Nesselknopfe war das becherförmige Ende des Stieles, im Verhältniss zum Nesselknopf sehr weit und mit einer geräumigen Höhle versehen (Taf. IV. Fig. 15). Merkwürdig für die Entwicklungsgeschichte der Nesselknöpfe scheint mir der Umstand, dass bei den jüngeren Nesselknöpfen die zwei parallelen Reihen der grossen Angelorgane am Anfang des Spiralbandes liegen (Taf. I. Fig. 8 δ), während bei den älteren dieselben an der Spitze sich befinden. Diese Beobachtung kann ich nur dadurch erklären, dass entweder das Spiralband mit dem Wachsthum sich gänzlich umkehrt, oder dass die unteren grossen Angelorgane wieder verschwinden, um später an der Spitze sich neu zu bilden. Letzteres scheint mir weniger wahrscheinlich, denn an den hervorknospenden Nesselknöpfen sind diese grossen Angelorgane die ersten, welche erscheinen und erst später kömmt noch die Batterie der kleinen hinzu. So beobachtete ich an der Knospe eines Nesselknopfes, einem stielähnlichen Organ, eine Ausbuchtung, in der vier grosse Angelorgane sich gebildet hatten, die die nämlichen Dimensionen hatten wie im ausgebildeten Nesselknopf (Taf. I. Fig. 9). Diese grossen Nesselknöpfe zeigen ebenfalls eine eigenthümliche Struktur, ähnlich den schon beschriebenen der Agalma. Das Grundstück des Nesselfadens hat jedoch hier eine andere Form, indem es einen langen, vorn mit zwei Spitzen besetzten hohlen Cylinder darstellt, durch den dann der lange feine Nesselfaden hervortritt (Taf. I. Fig. 10). Die kleinen Nesselkapseln hatten eine längliche, schwach mondförmig gebogene Gestalt uud etwas zugespitzte Enden, die Nesselfäden darin sind spiralig aufgewunden (Taf. I. Fig. 11).

Hiemit meine zerstreuten Notizen über Siphonophoren schliessend, möchte ich noch bemerken, wodurch ich in den Stand gesetzt wurde, selbst diese zarten Siphonophoren ziemlich gut zu erhalten, zum näheren Studium und für die Sammlungen nach Hause zu bringeu. Nachdem ich nämlich sehr lange mit meinem Freund A. Meier die Conservirung verschiedener Siphonophoren versucht hatte, aber nur bei einigen Generibus Hippopodius und Abyla günstige Resultate erlangt, indem man die Thiere einfach in eine mit Sublimat und Alaun versetzte Kochsalzlösung legte, alle anderen aber durch Contraction während des Todes ihre Schwimmglocken

abwarfen, mussten wir ein langsamer wirkendes Tödtungsmittel versuchen. Herr Adolf Meier fand denn auch durch langsames Erwärmen, der mit viel Meereswasser in ein Reagenzglas gebrachten Siphonophoren, ein vortreffliches Mittel diese so zu tödten, dass sie keine heftige Contractionen machten. Diphyiden behielten auf diese Weise ihre beiden Glocken aneinander geheftet; ja zwei grosse Exemplare von Physophora hydrostatica konnten so getödtet werden, dass nicht eine einzige Schwimmglocke abfiel. — Nur bei Agalma und Forskalia wollten alle Versuche nicht gelingen, immer fielen die Colonien auseinander. — Nach dieser Operation schüttete man das Meerwasser aus dem Gefäss, und dafür die conservirende Lösung bis ganz zum Rande des Gefässes hinein, dann wurde ein Pfropfen durch Verdrängung der Flüssigkeit aufgesetzt und die gut verkorkte Mündung des Glases noch versiegelt. Die so conservirten Siphonophoren lassen sich leicht transportiren und leiden gar nicht durch Schütteln.

II. Ordnung **Ceratostera** Lt.

Unter den zu dieser Ordnung gehörenden Quallen beobachtete ich öfters eine Form, die Aegineta flavescens Gegenbaur. Das Eigenthümlichste an dieser Qualle (Taf. V. Fig. 1 a u. b) ist der Bau ihrer steifen Randfäden, die zu 14—16 an der Zahl dem Randsaum der Scheibe ansitzen. Ueber ihrem Ansatzpunkt befindet sich auf der Scheibe eine hügelartige Erhöhung und gerade darunter eine kleine frei hervorragende Otolithenkapsel (Taf. V. Fig. 2 α u. β). Der Randfaden selbst sitzt mit einer Art Zwiebel, wie ein Haar in der Scheibe fest. Es ist diese Zwiebel eine Zuspitzung des Anfanges des Randfadens, welche nach hinten deutlich begränzt aufhört, so dass ein solcher ausgerissener Randfaden sich als ein an beiden Enden abgeschlossener, langer Cylinder darstellt. Der Randfaden fängt also mit einem kurzen, dünnen, kegelförmigen Stücke an, erweitert sich alsdann ganz bedeutend, sowie er aus der Scheibe heraustritt und geht dann in einem schwachen Bogen, allmälig sich verschmälernd, nach unten, wo er ganz dünn und spitzig endet, wie es bei den meisten Randfäden der Quallen der Fall ist. Das Merkwürdigste an diesem ist aber sein Bau, wie er sich bei der mikroscopischen Untersuchung zeigt. Die äusserste Schicht des Randfadens wird von einer ziemlich dünnen, strukturlosen Membran gebildet. In derselben sind der ganzen Länge des Randfadens nach,

besonders aber gegen das untere spitze Ende, eine Anzahl sehr stark lichtbrechender runder Nesselkapseln eingelagert (Taf. V. Fig. 3 β). Letztere schnellen einen sehr langen, schraubenartig gewundenen Nesselfaden aus, den man vorher tauartig eingerollt sah (Taf. V. Fig. 4). Die Entwicklung der Nesselfäden erfolgte besonders dann gern, wenn der Faden auf dem Objectivglas ohne Wasser war und einzutrocknen anfieng. — Das Innere des Randfadens schien auf den ersten Anblick hohl und mit einer Menge querer Scheidewände versehen. Bei näherer Untersuchung zeigte sich aber Folgendes: Von der äusseren Schicht des Randfadens abstehend, also einen freien hohlen Raum lassend, war der Contour einer zweiten Membran zu sehen (Taf. V. Fig. 3 c), die, der äusseren Gestalt des Randfadens folgend, eine fadenförmige Röhre im Innern des Randfadens bildete. Diese erstere war alsdann mit einer Menge von parallel laufenden Querscheidewänden versehen, welche, wie es mir scheint, dadurch entstanden sind, dass die innere Membran sich von Stelle zu Stelle einschnürte und dann die nicht eingeschnürten Stellen alle einander genähert wurden. Schneidet man nämlich einen solchen Randfaden an einem Orte durch, so sieht man von den Schnittflächen aus, sogleich in einer ziemlichen Strecke nach beiden Seiten hin, alle Scheidewände verschwinden und zugleich einen Cylinder eine Strecke weit aus der Durchschnittsöffnung hervortreten. Diess hat mich besonders auf die Idee gebracht, die Scheidewände als Einschnürungen eines zusammenhängenden inneren Schlauches zu betrachten. Sämmtliche Scheidewände sind in der Mitte durch schmälere oder breitere Stränge verbunden (Taf. V. Fig. 3 ε). Ob diese meist leicht spiralig gedrehten Stränge durch Oeffnungen in den Scheidewänden aus- und eintreten, konnte ich nicht beobachten. Bei Behandlung mit schwacher Chromsäurelösung traten über jeder Scheidewand zwei kernartige rundliche Körper hervor, von denen die grösseren Stränge, die gerade durch die Mitte nach der folgenden Scheidewand gehen, sowie eine Menge vorher nicht gesehener feiner, sich verästelnder Fäden ausgehen (Taf. V. Fig. 5). Die letzterwähnten zarten Fäden hängen in allen Richtungen von der Scheidewand in das Innere der Kammern. Ueber die physiologische Bedeutung der complicirten Organisation dieser Randfäden habe ich mir aus Mangel an Anhaltspunkten in der vergleichenden Anatomie keine richtige Anschauung machen können. Am ehesten möchte ich sie als eine besondere Einrichtung tauglich zum feineren Fühlen betrachten.

Von dieser eben beschriebenen Qualle fieng ich ein junges Exemplar von nur sechs Linien Durchmesser. Dieses Individuum unterschied sich von den 12 – 15'''

breiten älteren Exemplaren namentlich durch die bedeutende Dicke der Scheibe, welche fast eben so breit als hoch, beinahe kugelig war; doch bemerkte man am Umfang der Scheibe vier leichte Einkerbungen. Die Randfäden waren noch sehr kurz ganz auf die untere Partie der Scheibe beschränkt, aber bereits mit den charakteristischen Scheidewänden versehen (Taf. V. Fig. 6 a b c).

Eine zweite Form aus dieser Ordnung, die mir aus keiner Beschreibung bekannt ist, die aber zur Familie der Aegineten gehört und mit der Cunina lativentris Gegenbaur sich vergleichen lässt, aber dennoch einige beträchtliche Verschiedenheiten zeigt, fand sich einige Male im April in der Bucht von Villafranca. Diese Qualle hatte einen Scheibendurchmesser von circa 5—6‴. Die Scheibe, sowie alle übrigen Theile waren glashell, farblos; erstere ist linsenförmig, stark gewölbt und beiderseitig gleich convex. Den Rand dieser Scheibe begränzt ein Saum von häutiger, nicht muskulöser Beschaffenheit und erst an diesem ist dann das Muskeldiaphragma befestigt. Der Rand der Scheibe, der sich an den häutigen Saum ansetzt, ist sehr zierlich wellenförmig gefaltet, indem die zwölf Magensäcke elliptische Räume zwischen sich lassen. An dem Ende der Magensäcke ist ein steifer kurzer Randfaden angebracht (Taf. V. Fig. 7). Leider kam ich damals wegen Ueberflusses anderer zu untersuchender Meerthiere nicht zur näheren Erforschung jener Randfäden, wie überhaupt des feineren Baues dieser Qualle. - Zwischen je zwei Randfäden waren in die Substanz des häutigen Saumes 2—3 farblose Randkörper mit einem einfachen Otolithen eingebettet (Taf. V. Fig. 8). Das muskulöse Diaphragma ist ziemlich breit, gleich dem häutigen Saume, und bildet, wenn er sich nicht contrahirt, viele Falten. Von Geschlechtsorganen, Gefässen etc. konnte ich mit dem blossen Auge nichts wahrnehmen.

III. Ordnung **Acalephae** Lkt.

1. Familie **Medusidae**.

Die häufigste Qualle dieser Familie ist um Nizza unstreitig die Pelagia noctiluca Eschsch. Diese wahre Nessel des Meeres belebt mit ihrem rosenrothen, leichtgebauten, glockenförmigen Körper, in grossen Heerden beisammenschwimmend, gar

sehr die stillen Buchten des Mittelmeeres. Ihr Wesen und Treiben ist durch C. Vogt's treffliche Beschreibungen in seinem: „Mittelmeer und Ozean" Jedermann hinlänglich bekannt geworden. Auch die mikroscopische Struktur dieser Thiere ist vielfach bearbeitet worden, doch habe ich noch bei sorgfältiger mikroscopischer Untersuchung einige bis jetzt nicht erwähnte Facta in dem Bau dieser Thiere gefunden.

Bei den Randkörpern findet sich hier, wie auch bei Cyanaea aurita L., Cassiopea borbonica (wie wir später noch sehen werden), sehr häufig eine Asymmetrie, indem statt den bei Pelagia sonst vorkommenden 8 Otolithen, 9 — 10 vorhanden sind. Es stehen alsdann in einer oder in zweien der Einkerbungen des Scheibenrandes statt einem Randkörper zwei nebeneinander. Zuweilen verkümmert dann der eine von denselben, besonders was die Ausbildung der deckenden Falten der Scheibe und das Pigment des Otolithenbeutels betrifft. Die Otolithenkapsel zeigt bei Pelagia ferner eine eigenthümliche Lagerung der kalkigen Concremente. Diese, welche sechsseitige Prismen darstellen, sind nämlich so gelagert, dass alle Endflächen nach der Wandung des Säckchens gerichtet sind und eine mosaikartige Zeichnung daselbst hervorbringen, die mit den Facetten eines Insektenauges verglichen werden kann (Taf. V. Fig. 9 und 10). — Bei der Untersuchung der Fangarme sah ich an einem Endstück in derjenigen Schicht, welche gleich unter der mit zahlreichen Nesselkapseln versehenen Epidermis liegt, eigenthümliche von der übrigen Masse gräulich abstechende, kolbige Fortsätze von körniger Struktur, die ihre abgerundeten Enden nach aussen kehrten, während das sich verschmälernde Ende in den mehr nach Innen gelegenen Theil des Armes sich verlor. Das ganze Bild (Taf. V. Fig. 11α) liesse sich mit Lederhautpapillen vergleichen, ohne dass ich im mindesten daran denke, ihnen die Function dieser, nur bei den höheren Wirbelthieren vorkommenden Organe beizulegen.

Weniger häufig, doch nicht selten, war die Cyanaea aurita L., jene 1 Fuss und darüber im Durchmesser haltende Qualle. Auch bei dieser Art beobachtete ich manche Asymmetrie.*) Die meisten Exemplare hatten 9—10 statt den gewöhnlichen 8 Randkörpern (Taf. VI. Fig. 1). Ein Individuum, den 26. Januar gefangen, zeigte sogar 5 Geschlechtskrausen mit ebensoviel ringförmigen Oeffnungen, ferner 5 Fang-

---

*) Hier sind sie auch schon von Ehrenberg und von Baur gefunden (siehe darüber in den Mémoire de l'Académie de St. Pétersbourg. sect. math. natur. phs. Série VI. Tom. II. 1858. eine Zusammenstellung von Brandt).

arme und 9 Randkörper, indem in einem Randeinschnitt der Scheibe 2 Otolithen sassen. Diese so häufigen Asymmetrien scheinen mir von ganz besonderer anatomischer Wichtigkeit, indem sie eine Annäherung zum bilateralen Typus anspricht. In Bezug auf die Systematik aber zeigen sie, wie unsicher die Bestimmung auf die Zahl der Randkörper, Fangarme und selbst der Randfäden ist; denn man beobachtet in der Anzahl derselben, besonders bei den Oceaniden, die grössten Unregelmässigkeiten. Die Randkörper besitzen ausser diesen Unregelmässigkeiten bei der Cyanaea aurita L. noch eine ganz eigene Schutzvorrichtung, welche bis jetzt noch nicht genau beschrieben wurde. Es ist die mikroscopische Untersuchung derselben sehr schwierig, da man es mit einer ganz durchsichtigen Masse zu thun hat, welche besonders bei durchfallendem Licht keine Schatten zeigt, wodurch man Falten, Aushöhlung etc. nur mit Mühe unterscheidet. Nach langer Beobachtung aber wurde der Bau der Randkörper mir völlig klar. Es befinden sich nämlich am Rande der Scheibe acht Einschnitte, in deren innerstem Winkel erst der eigentliche Randkörper oder das Otolithenbeutelchen aufgehängt ist. Dieser ungefähr 5‴ lange Ausschnitt erweitert sich nach oben und hier befindet sich im Winkel des Ausschnittes eine verkehrt herzförmige Aufwulstung der Scheibenmasse. Vor dieser hängt ein Beutelchen herab, das oben breit beginnt und nach unten, also gegen den Rand des Scheibensaumes hin, zugespitzt ist, wo es die rothbraun pigmentirte Otolithenkapsel trägt (Taf. VI. Fig. 2 α). In dem obern oder breitern Theile des Säckchens, dem Otolithenträger, wie man ihn nennen könnte, sieht man sehr deutlich drei Contouren, indem zwei äussere und eine innere etwas matterere Schicht sich concentrisch umfassen. Die innere Masse zeigte eine schnellere und stärkere Gerinnbarkeit bei Einwirkung von Chromsäurelösung (Gehörnerv?). Ueber alle diese beschriebenen Theile am oberen Ende des Einschnittes wölbt sich auf der nach aussen gekehrten Fläche der Scheibe eine durchsichtige Membran, so dass die Otolithenkapsel von der äusseren Fläche nur durch diese gewölbartige Decke gesehen werden kann. Oben schliesst sich diese Decke an die Scheibenmasse an, unten aber bildet sie eine halbkreisförmige Oeffnung, die zur Otolithenkapsel führt (Taf. VI. Fig. 2 β).

Bei der Untersuchung der Geschlechtskrausen, hier Ovarien, jenes oben erwähnten fünfzähligen Exemplars von Cyanaea, fand ich ausser allen Entwicklungsstufen der Eier (Taf. VI. Fig. 3), die sich aus traubenartigen Follikeln allmälig abschnüren, schon ziemlich grosse Embryone, die von den gewöhnlich abgebildeten ziemlich verschieden waren. Sie zeichneten sich besonders durch ihre 1‴ grosse, langgestreckte

wurmähnliche Gestalt aus. Sie bewegten sich sehr lebhaft vermittelst eines Flimmerhaarüberzuges und Körpercontractionen im Wasser umher und zeigten folgenden Bau: Das eine Körperende war abgestutzt und zugerundet und in seiner obersten Schicht mit einer Anhäufung von Nesselkapseln versehen (Taf. VI. Fig. 4 α). Eine Oeffnung konnte ich hier nicht wahrnehmen, während es mir zweifelhaft blieb, ob an dem anderen zugespitzten Körperende eine solche Oeffnung sich befinde. Die oberste Schicht des Körpers oder die Epidermis war von ziemlicher Dicke und aus eng aneinander gereihten cylindrischen Flimmerepithelzellen gebaut. Hin und wieder findet sich in der tieferen Schicht des Körpers eine Nesselkapsel eingebettet von der Form wie sie bei der ausgewachsenen Qualle an den Randfäden vorkommt, nämlich von birnförmiger Gestalt. Das Innere des Körpers besteht aus einem Parenchym blasser rundlicher Zellen. Die Auferziehung dieser Embryone gelang mir nicht, indem das Meerwasser, in welchem erstere sich befanden, bald in Fäulniss übergieng.

2. Familie **Rhizostomidae**.

Von dieser Familie fanden sich zwei Repräsentanten, nämlich aus der Gattung Rhizostoma, die Rhizostoma Cuvieri (diese schöne Qualle fand sich diesen Winter sehr selten und es kam uns nur ein Exemplar zu Gesicht); ferner aus der Gattung Cassiopea eine Art, die der Cassiopea borbonica am ähnlichsten ist; doch bin ich der Identität nicht ganz gewiss und da die Arten dieser Gattung nirgends genau beschrieben gefunden werden, so möchte es nicht ganz umsonst sein, die genaue Beschreibung nachfolgend wiederzugeben.

Die Scheibe dieser Cassiopea hat einen Durchmesser von 4½ Zoll und ist mit acht Randkörpereinschnitten versehen. In der Mitte derselben lässt sich eine halbkugelförmige festere Masse unterscheiden, die dunkelrothviolett gefärbt ist. Der circa zwei Zoll breite Randsaum klappt sich häufig nach oben um und alsdann sieht man den Randsaum deutlich achtseitig (Taf. VII. Fig. 1). Dieser Randsaum ist von bräunlich-gelber Färbung durch eine Unzahl von Gefässen, die sich darin netzförmig verzweigen und dessen Wände von braunem Pigmente begleitet werden. Zwischen den Randkörpern trennen sich am Rande acht lappenförmige Verdickungen von dem dünnhäutigen Saume ab. Diese Lappen spalten sich gegen das äusserste Ende noch in 2 — 3 kleine Läppchen ab. Die Randkörper sitzen über einen tiefen Einschnitt in einem Eindrucke, einer Art Nische, auf der äusseren Fläche der Scheibe (Taf. VII. Fig. 2). Es besteht der Randkörper ebenfalls aus einem kurzen Stielchen, den Oto-

lithenträger und der daran befestigten rosenroth pigmentirten Otolithenkapsel. Im ziemlich langen, etwas schmalen Otolithenträger findet sich im Inneren des oberen Theiles eine weniger durchsichtige Masse, die pyramidenförmig in den Träger hineinragt (Taf. VII. Fig. 2 α). In dieser Nische schlägt sich über den erwähnten Randkörper eine durchsichtige Membran (ähnlich wie bei Cyanaea), die ein Gewölbe darstellt, welches oben am Ansatzpunkt des Otolithenträgers und unten offen ist (Taf. VII. Fig. 2 γ). Die Otolithenkapsel ist aus einer zelligen Membran gebildet, umschliesst eine Menge Krystalle, die Octaëder mit sehr kurzer Hauptaxe und abgestumpften Winkeln darstellen. Zuweilen finden sich noch hie und da unter den erwähnten Octaëdern grosse rautenförmige Tafeln (ähnlich Cholestearin-Krystallen) und kleinere rundliche Krystalle (Taf. VII. Fig. 3). Bemerkenswerth ist, dass hier ebenfalls Asymmetrie in der Zahl der Randkörper vorkam, indem sich an einem Einschnitt zwei solcher Randkörper befanden, also neun vorhanden waren. -- Die Epidermis hat eine sehr feinpunktirte bräunliche Pigmentirung und überzieht gleichmässig die obere Fläche des Schirmes. Auf der untern Seite des Körpers, dem centralen steifen Theile entsprechend, sind acht Fangarme befestigt. Diese theilen sich anfangs dichotomisch und im weiteren Verlaufe noch mehrfach. Ihre Ränder sind mit Hautsäumen besetzt, die an der äussersten Spitze der Arme dunkelviolett, sonst bräunlich gefärbt sind. Die violettblaue Färbung ist gleichmässig in der Masse des Armes vertheilt, die bräunliche aber rührt von runden, gruppenweise beisammensitzenden Pigmentzellen her, die überall auch in der Scheibe die Färbung bedingen. In letzterer sind sie in netzförmiger Anordnung in der Epidermis vorhanden. Die Lappen oder Säume der Arme tragen an ihrem Aussenrande kleine stielchenartige Papillen (Taf. VII. Fig. 4). Mikroscopisch untersucht zeigen letztere in der Mitte eine feste knorpelähnliche Masse, die nach aussen von einer aus zahlreichen Zellen bestehenden Epidermoidalschicht bekleidet ist. Die Zellen haben oft eine Form, die an Nesselkapseln erinnert, doch konnte ich keine Fäden daran bemerken (Taf. VII. Fig. 5 a b c). Am Rande der Arme, aber besonders am Ende derselben, findet sich eine Anzahl Saugfäden. Diese haben am Ende eine Scheibe, die eine Menge Höcker am Rande trägt und in der Mitte eine Oeffnung hat, die in den centralen Kanal führt, der sich durch den ganzen Arm hinaufzieht und daselbst von braunem Pigmente begleitet ist. — Zwischen vier solcher Arme findet sich an der unteren Fläche der Scheibe eine Oeffnung; im ganzen also vier, welche zu den acht Geschlechtsdrüsen führen, die am Dache von in der Scheibe befindlichen Höhlungen befestigt sind.

Diese Geschlechtsdrüsen haben eine hellgelblich-braune Farbe und zeigten sich aus einer Menge Bläschen oder Follikel bestehend, die von einer netzartigen, sehr gefalteten Membran eingeschlossen werden. Diese Follikel enthielten viele Samenfädenbündel, d. h. sternförmig mit dem Körper nach Innen gelagerte Samenfäden, und freie Spermatozoen, sowie Bildungszellen. Es war also dieses Exemplar, das ich im Monat November in der Bucht von Villafranca fand, ein männliches.

3. Familie **Oceanidae.**

Aus dieser Familie erwähne ich zuerst die Carybdea marsupialis M. Ed. (Taf. VI. Fig. 5 u. 6). Im Monat Dezember fieng ich ein Exemplar jener sonderbaren, vor allen anderen sich auszeichnenden Oceanide, für die man füglich eine eigene Familie die der Carybdeen aufstellen könnte. Diese von Plaucus, Peron und später von Milne Edwards und Gegenbaur beschriebene Qualle hat bekanntlich vier Fortsätze an dem tief glockenförmig gewölbten Körper, an welchem ersteren alsdann die vier Randfäden befestigt sind (Fig. 5 γ u. δ). Diese Fortsätze sind seitlich zusammengedrückt und können sich nach innen einschlagen. Sie sind mit mattweissen Punkten besäet, sowie auch der übrige Theil des Körpers von solchen Flecken bedeckt ist, über deren Struktur das Mikroscop nichts weiter zeigte als eine dichtere Anlage von Körnchen. Die Randfäden, an diesen Fortsätzen befestigt, sind sehr contractil und voll Brennkapseln. Das Eigenthümlichste an dieser Qualle sind aber die Randkörper (Fig. 5 β) und besondere ästig verzweigte Fangfäden (oder Drüsen? Milne Edwards), die in den vier Ecken des Magensackes liegen (Fig. 5 u. 6 α). — Erstere zeichnen sich dadurch aus, dass sowohl Gesichts- als Gehörsinn in denselben repräsentirt sind, während man bei den Randkörpern der meisten anderen Quallen streitig ist, ob sie wirklich den Gehörsinn repräsentiren. Es liegen die vier Randkörper zu je einem Einschnitt zwischen zwei Randfadenfortsätzen und bestehen aus dem gestielten Gesichts- und Gehörapparat nebst deren Umhüllung. Letztere besteht aus dem glockenförmig über den Randkörper gebogenen Saum der hyalinen Scheibenmasse. Der eigentliche Randkörper entspringt hinter dieser Umhüllung in einer Nische, ähnlich wie bei Cassiopea und hat auch einen kurzen Träger (Taf. VIII. Fig. 1), ausserdem aber folgenden anatomisch-interessanten Bau: An der Spitze des knopfförmigen, ziemlich breiten Otolithenträgers stehen zwei winkelig gegeneinander gestellte, stark gewölbte Linsen (Taf. VIII. Fig. 2 α), die von einem rothbraunen Pigmente umgeben sind, welche eine Art Iris bilden (Fig. 2 β). Den Raum zwischen den zwei Linsen

nimmt ein grösserer Pigmentflecken und zuweilen noch einige kleinere ein (Taf. VIII. Fig. 2 γ). Die eine von den beiden Linsen ist constant fast $1/3$ grösser. Das Pigment, in das diese Linsen eingebettet sind, besteht aus einer Ansammlung ungemein feiner Körnchen. Eigentliche Pigmentzellen konnte ich keine wahrnehmen, wahrscheinlich vergehen dieselben bald nach ihrer Entstehung und lassen nur den körnigen Inhalt zurück. Hinter den Linsen, und zwar mehr unter die grösseren gerückt, findet sich eine $1/4'''$ grosse glashelle Kugel, die beim Drucke in ziemlich regelmässige Kugelsegmente zerfällt (Taf. VIII. Fig. 2 δ).

Es wird dieser Körper von anderen Zoologen für einen Otolithen gehalten. Allein seine ungewöhnliche Grösse, ferner der Umstand, dass derselbe ganz unbeweglich ist und sich nicht in Essigsäure auflöst, haben mir die Vermuthung aufgedrängt, dass derselbe die Function eines Glaskörpers habe. In dieser Meinung hat mich noch die Stellung dieser Kugel zwischen und hinter den beiden Linsen (so dass Strahlen von beiden Linsen her vereinigt werden können) bestärkt. Endlich befindet sich hinter diesem Glaskörper etwas seitlich eine grössere Höhlung, in welcher rundliche Körper in steter Rotation begriffen sind (Taf. VIII. Fig. 2 ε). Dieses Gebilde möchte ich eher als Gehörorgan bezeichnen, wenn es nicht eine flimmernde Gefässhöhle ist (für welche es auch Gegenbaur hält), denn die rundlichen Otolithen giengen an den Präparaten ziemlich schnell verloren. Indessen habe ich bei constatirten Otolithenkapseln verschiedener Mollusken ein eben so schnelles Verschwinden der Gehörsteinchen beobachtet, indem vielleicht durch saure Verbindungen, die bei der Zersetzung der mit Meerwasser imbibirten organischen Theile entstehen, diese geringe Menge unorganischer Bestandtheile, nämlich der kohlensaure Kalk, aufgelöst werden kann.

Es ist allerdings gewagt, einem so niedrig gestellten Thiere ein complicirt eingerichtetes Sehorgan zuzuschreiben. Haben wir aber nicht andere niedrig gestellte Thierklassen, wo plötzlich eine Art mit einem ganz ausgezeichneten Sinnesapparat ausgerüstet aus den Reihen ihrer ärmer organisirten Klassengenossen hervortritt? Ich erinnere nur an die Klasse der Würmer, an die schöne von Quatrefages beschriebene und auch von mir wieder in Nizza beobachtete Torrea vitrea Quatref. mit ihren zwei grossen Augen, ähnlich denen eines Fischembryos, mit Linse silberglänzender Iris, Choroidea, Glaskörper und retina-artiger Ausbreitung des Sehnerven; ferner an die ausgebildeten Augen der Podophthalmen, die uns ebenfalls Quatrefages beschrieben hat! Welche hohe Organisation haben endlich die Augen der Insekten

und, unter den Mollusken, die Heteropoden und besonders die Cephalopoden! Müsste man nicht letztere nach dem ausgezeichneten Bau ihrer Augen zu den höheren Wirbelthieren rechnen, wenn die Ausbildung eines einzelnen Sinnes dazu berechtigte? Was wissen wir endlich von den sogenannten Otolithenkapseln? Nichts direktes! Wir glauben nur aus entfernten Analogien, diese kleinen Kalkkörperchen als Gehörsteine ansehen zu müssen. Die Randkörper der Quallen aber, die von dem gewöhnlichen Bau der Otolithenkapseln bedeutend abweichen, scheinen mir am wenigsten die Function von Gehörorganen zu haben. Denn wozu diese Isolirung, diese schützenden durchsichtigen Falten, dieses Pigment, wenn das Organ, Randkörper genannt, Tonschwingungen aufnehmen soll? Wenn man beobachtet, wie diese Thiere beim ersten Sonnenschein eilig aus der Tiefe hervortauchen, um sich am Tageslicht auf den Wogen zu wiegen, wenn man ferner dieselben aus bedeutenden Entfernungen in gerader Linie mit heftigem Auf- und Zuklappen der Scheibe ihren Kameraden zueilen sieht, muss man sich fragen, sollten denn diese Thiere keine Gesichtsorgane haben? Da es sich gerade über Otolithen handelt, möchte ich im Allgemeinen den Zoologen die Frage aufwerfen, ob die sogenannten Otolithenkapseln, bei anderen niederen Thieren, nicht auch Dichtigkeitsmesser sein könnten. Die meisten wirbellosen Wasserthiere besitzen nämlich solche Organe und es liesse sich denken, dass der Druck des Wassers auf diese meist weichen Körper, auch die mit harten Krystallkörpern gefüllte Blase erreicht und hier eine besondere Wirkung ausübe. Entweder beim Druck auf die feine häutige Blase durch Verhinderung der Rotation der einzelnen Kalkkörper oder, besonders bei den mit vielen eckigen Krystallen ganz gefüllten Kapseln, durch direktes Schmerzgefühl, da die Kapselwände immer reichlich mit Nerven versehen sind. Diese Gefühle könnten dem Thiere anzeigen, dass es in eine Tiefe getaucht ist, welche ihm nicht zuträglich ist. Die Ergründung und Feststellung dieser Idee ist auf dem jetzigen Standpunkt unserer Wissenschaft, wenn nicht für immer, unausführbar und muss diese Erklärung der Funktion der Otolithenkapsel für jetzt blosse Hypothese bleiben.

Um auf unsere Randkörper der Carybdea zurückzukommen, muss sich dem Beobachter die Frage aufdrängen, wie diese Sinnesorgane ohne Nerven functioniren können; denn bis jetzt hat man mit Sicherheit an den eigentlichen Quallen kein Nervensystem nachgewiesen. Dieses Resultat ist aber meiner Meinung nach nur ein Fehler der Beobachtung unserer schwachen Hülfsmittel, durch welche wir in diesem durchsichtigen, so leicht zerfliessenden Gewebe jene fadenförmigen, wahrscheinlich

höchst zarten Organe nicht entdecken können. Hier anschliessend muss ich nun einer Beobachtung erwähnen, die mich dazu führte, das Vorhandensein von Nerven für wahrscheinlich zu halten.

Als ich nämlich den Randkörper der Carybdea unter dem Mikroscope mit Chromsäure behandelte, trat nach einiger Zeit im verschmälerten Stiel oder Träger desselben ein deutlich erkennbarer dünner Strang auf, der in den Randkörper eintrat (Taf. VIII. Fig. 2 i). Man konnte denselben unter der Höhlung mit den rotirenden Körperchen durch bis an den Glaskörper sich fortsetzen sehen. Dieser Strang war cylindrisch und ganz ohne erkennbare Struktur, doch schien mir die innere Masse etwas weicher zu sein, indem am Durchschnittspunkte, bei leichtem Druck, eine körnige Masse heraustrat. Als ein Gefäss konnte ich dasselbe unmöglich deuten, denn dazu war die Wandung oder die Scheide des Stranges viel zu dick und von der übrigen Masse abgetrennt. Als Muskel möchte ich diesen Theil ebenfalls nicht betrachtet wissen, indem keine Faserung an demselben zu finden ist und das Gebilde im Ganzen für eine solche Deutung zu zart und durchsichtig ist. Es ist daher der Gedanke an einen Nerven, der an die Sinnesorgane tritt, der nächste gewesen und ich halte ihn um so eher für einen solchen, weil an dem Randkörper anderer Quallen, z. B. der Pelagia, ebenfalls ein nervenähnliches Gebilde vorkommt. Immerhin sind aber meine Beobachtungen noch zu kurz und zu mangelhaft gewesen, als dass ich mit Bestimmtheit die Anwesenheit von Nerven in jenen Randkörpern constatiren könnte und soll diese Notiz nur dazu dienen, die Aufmerksamkeit der Zoologen auf diesen Punkt zu lenken.

Ein eben so grosses Interesse erregten mir bei dieser Qualle eigenthümliche bräunliche, drüsenartige Gebilde, die in den vier Ecken der Magenhöhle ihren Sitz hatten (Taf. VIII. Fig. 5 u. 6 α). Als ich nämlich eine Carybdea lebend in einem Glas mit Meerwasser hielt, bemerkte ich, dass diese braunen Punkte in den vier Ecken ihre Stellung veränderten und langsam gegen die Mitte sich erweiterten. Dadurch noch neugieriger gemacht, schnitt ich dieselben an einer Stelle heraus und untersuchte sie mikroscopisch. Es zeigten sich nun dieselben als cylindrische, verästelte Schläuche, die aus einem Hauptstamm entspringend ganze Büschel bilden. Diese Schläuche sind den fadenförmigen Tentackeln, wie sie vielfach bei den Siphonophoren vorkommen, ungemein ähnlich und gleich diesen sind sie in beständiger wurmförmiger Bewegung. Dabei sind dieselben sehr contractil, und was das wichtigste zur Erklärung ihrer Function ist, starrend von kleinen eiförmigen Brennkapseln.

Letztere sieht man schon bei sehr schwacher Vergrösserung als Punkte, die in den Schläuchen zerstreut liegen. Die braune Färbung rührt von kleinen braunen Körnchen her, die in die Masse der Schläuche eingelagert sind. Milne Edwards, der diese Schläuche ebenfalls beobachtet hat, bildet diese viel einfacher, kurzverästelt ab. Die Nesselknöpfe hat er gänzlich übersehen und schreibt den Schläuchen einen flüssigen lebergelben Inhalt zu. Aus diesem Grunde glaubt dieser berühmte Gelehrte, dass dieses Organ ähnlich der Leber ein zur Nutrition bedürftiges Secret liefere. Allein abgesehen davon, dass diese Schläuche keinen Inhalt haben und auch keine Follikel, die sich nach aussen öffnen, daran zu sehen sind, spricht die Anwesenheit von Nesselkapseln und die Beweglichkeit der Schläuche, vermittelst deren sie bis in die Tiefe der Magenhöhle gegen den Mund hin reichen können, denselben eher eine andere Function zu — nämlich die, Beute oder freche Eindringlinge, welche durch den Mund in die Magenhöhle gelangt sind, zu tödten. Durch eine weiter unten folgende Beobachtung an einer kleinen Oceanide aufmerksam gemacht, scheint es mir wahrscheinlich, dass die zur Nutrition gehörigen Secretionsorgane vielmehr im Verlaufe der sogenannten Gefässe liegen und dass secernirende Organe in der Magenhöhle nichts ausrichten könnten. Letztere ist nämlich beständig in offener Communication mit dem Meereswasser und durch dieses würde ein Secret hier zu stark diluirt werden. Erst wenn durch den Strudel der Flimmerhaare die im Meerwasser enthaltenen kleinen organischen Theile, Infusorien, Embryonalformen etc. in die engen Gefässe fortgeführt sind, ist von einer eigentlichen Verdauung die Rede.

Die Brennkapseln dieser Nesselschläuche (denn so kann man dieselben wohl analog den ähnlichen Gebilden der Actinien nennen), von denen wir ausgegangen sind, liegen in der sehr dicken oberen Schichte eingelagert (Taf. VIII. Fig. 4 α). Diese obere Schichte zeigt eine vom mittleren dünnen cylindrischen Theil des Schlauches ausgehende Faserung, und parallel dieser Faserung sitzen die eiförmigen Brennkapseln, die den im Randfaden befindlichen und denen anderer Quallen ähnlich sind. Auch findet man am Nesselfaden ein kleines Grundstück, das sich in der Kapsel als ein kleiner Stift zeigt, um den der Endfaden spiralig umgewickelt ist (Taf. VIII. Fig. 5).

Von anderen Oceaniden fand sich ferner im April die charakteristische Oceanea pileata L. mit ihrem mützenförmigen Anhang auf der Scheibe und zierlich gefalteten zimmtbraunen Geschlechtskrausen am Grund der Arme. Dann zeigten sich noch eine ganze Anzahl kleiner Oceaniden mit ziemlich flacher Scheibe, worunter besonders

eine Form sich massenhaft im März zeigte, so dass ich dieselben nach allen Seiten hin untersuchen konnte. Den Artnamen dieser kleinen Qualle zur Gattung Thaumantias gehörend, konnte ich nicht finden, doch ist derselbe ohne Zweifel schon aufgestellt, da die Qualle sich zu häufig zeigt, um übersehen worden zu sein.

Beschreibung einer Thaumantias:

Der Körper dieses glockenförmigen Thieres ist 3 – 4''' lang und eben so breit (Taf. VIII. Fig. 6). Die Scheibe ist flach, nicht sehr gewölbt, von ziemlicher Dicke (1''') und sehr muskulös, so dass sich das Thier ganz zusammenfalten und einbiegen kann. Der ganze Körper der Qualle ist glashell, bis auf die Fangarme in der Mitte der unteren concaven Fläche, die lebhaft grün gefärbt sind und die Geschlechtsdrüsen, die hellgelb durchschimmern, sowie endlich jeder Randfaden mit einem röthlich-gelben Punkte am Rande der Scheibe beginnt. Letztere trägt an ihrem Rande 8–16–32 solcher Tentackeln, die von einem verdickten Theile ausgehen und sich 3 – 4''' lang ausdehnen können; gewöhnlich sind sie aber contrahirt und spiralig eingerollt. An ihrem Beginne bildet das Ringgefäss eine grosse Höhlung und in diese ist ein länglicher r-förmiger Beutel eingelagert (Taf. VIII. Fig. 8 α, Fig. 7 α u. Fig. 9). Dieser Beutel, aus einer feinen, durchsichtigen Membran gebildet, umschliesst eine Menge rundlicher Zellen, die zum Theil durchsichtig, zum grössten Theil aber heller oder dunkler gelbbraun gefärbt sind. Die Grösse dieser Zellen ist sehr verschieden; die grössten messen $^1/_{100}$''' (Taf. VIII. Fig. 9 α). Bei diesen findet man alsdann öfters noch 1—2 Kerne; die anderen Zellen zeigten mir keine. Das bräunliche Pigment rührt von sehr kleinen Körnchen her, die die Zellen erfüllen, jedoch immer noch so fein vertheilt sind, dass man durch die kleineren Zellen hindurchsehen kann und keine Trübung des Inhaltes entsteht. Diesen Beutel halte ich für ein die Nutrition beförderndes Secretionsorgan, ähnlich einer Leber, indem die Gestalt und Färbung der Zellen diese Aehnlichkeit bedingt. — Die Wandung des Randtentackels enthält eine Menge sehr kleiner Nesselkapseln (Fig. 9 δ). Die Fangarme, vier an der Zahl, stehen kreuzförmig, den Mund zwischen sich einschliessend, und sind von einem grünen Pigmente gefärbt (Taf. VIII. Fig. 7 δ). Sie stellen einfache häutige Lappen dar, die am Rande mit pallisadenförmig aufgepflanzten Nesselkapseln besetzt sind. Das Verdauungssystem beginnt an dem eben erwähnten Munde, der in eine Magenhöhle führt, von der vier Gefässe gegen den Rand laufen, um hier in das allen Quallen zukommende Ringgefäss zu münden, das dem ganzen Randsaum der Scheibe entlang geht (Fig. 7 ε). Diese vier Längsgefässe treten während ihres

Verlaufes über die eingeschnittene Mitte der länglich-ovalen Geschlechtsdrüsen hin und sind, wie auch das Ringgefäss, auf der äusseren Wandung mit einem Pflaster-epithelium und auf der inneren Seite mit einem Flimmerepithelium versehen. Von diesen Gefässen sieht man an manchen Stellen, so besonders gerade über den Geschlechtsdrüsen, viele sehr kleine, blindendigende Gefässchen seitlich auslaufen. Der Inhalt der Gefässe besteht aus einer durchsichtigen Flüssigkeit und sehr kleinen bräunlichen und hellen Zellen oder Bläschen. — Die Geschlechtsorgane stellen also vier ovale Schläuche dar, die in der Substanz der Scheibe sitzen, jedoch mehr nach der unteren Fläche vorragend (Taf. VIII. Fig. 7 i). In ihrem Innern fand ich eine Menge Eier, die sich gegenseitig polyëdrisch abplatteten. Dieselben waren verhältnissmässig gross, die grössten $1/_{50}'''$ im Durchmesser zählend, und zeigten ein deutliches Keimbläschen mit Keimfleck. Andere kleinere, weniger entwickelte Eier enthielten eine Menge kleiner rundlicher Bläschen. — Die Sinnesorgane bestehen aus Otolithenkapseln, von denen 1–2–3 zwischen je zwei Randfäden stehen (Taf. VIII. Fig. 7 β u. Fig. 8 β). Dieselben sind länglich-ovale Blasen, in denen 1—2 grosse, rundliche, stark lichtbrechende grünliche Otolithen sich befinden. An einzelnen dieser Otolithen glaube ich eine Rotation beobachtet zu haben; es ist diess aber wegen der Gleichmässigkeit und Durchsichtigkeit dieser runden Körper äusserst schwer zu beobachten. — Die Bewegung dieser Quallen geschieht durch einen Muskelsaum, der hoch an der unteren Fläche der Scheibe hinaufsteigt. Es wird derselbe von sich durchkreuzenden Längs- und Quermuskeln gebildet. Eigenthümlich ist endlich bei dieser Qualle das Vorkommen von Cercarien und Distomen, die in die Substanz der Scheibe sich eingebohrt hatten.

Betreffend die Entwicklungsgeschichte der Oceaniden habe ich in meinen Notizen einen Fall, wo mehrere jener oben beschriebenen kleinen Thaumantias jede einen actinienähnlichen keulenförmigen Polypen an der Unterseite der Scheibe herumtrug (Taf. VIII. Fig. 10 $\varkappa$). Dieser Polyp hatte sich wahrscheinlich durch Knospung oder vielleicht aus den Eiern auf der Qualle entwickelt. Derselbe war circa 3—4 ''' lang und mit acht ganz kleinen kurzen und stumpfen Fangarmen versehen. Dieselben waren hohl und in ihrer Wandung sassen sehr kleine länglich-schmale Brennkapseln. In der Leibeshöhle des Polypen waren acht Scheidewände angebracht, die mit faltigen Membranen versehen waren (Taf. VIII. Fig. 11). Diese kleinen Polypen lösten sich während der Gefangenschaft ihrer Mutterthiere bald ab und giengen leider zu Grunde, so dass mir über deren weiteres Schicksal nichts bekannt wurde.

II. Ctenophorae. Rippenquallen.

1. Familie **Eurystomata** Lkt.

Diese sonderbaren Meerthiere, bei denen man in Ungewissheit ist, soll man mehr das Farbenspiel der Flimmerplättchen oder die Durchsichtigkeit und Zartheit des Gewebes, oder endlich die eleganten Schwimmbewegungen bewundern, sind in Bezug auf Systematik und Anatomie noch sehr wenig bearbeitet. So zeigten sich in Nizza's Umgebung zwei Arten von dem Genus Beroë, die Milne Edwards (Annales des sciences naturelles, 2de série Tom. 16. Pl. 5 u. 6) ziemlich getreu abbildet, aber als verschiedene Alterstufen ein und derselben Form bezeichnet. Dieser Meinung kann ich aber nach vielfacher Beobachtung der zwei Beroëformen nicht beistimmen, sondern halte sie für verschiedene Arten. Die Gestaltung des Mundes ist nämlich bei den beiden Arten abweichend und diese Differenz erstreckt sich schon auf die ganz jungen Exemplare. Die eine grössere Beroëart, der ärgste Feind der Alcinoë papillosa D. Chiaje, welche zarte Rippenqualle sie auf einmal ganz in ihre geräumige Magenhöhle hinabgleiten lässt, ist mehr länglich, glatt und am hinteren Ende stark zugespitzt. Ihre acht Flimmerrippen sind zu beiden Seiten mit baumförmigen rothen Zeichnungen versehen. Was diese Beroë aber besonders auszeichnet, ist eine grosse breite Mundöffnung mit hervorstehenden Seitenwinkeln desselben. Allerdings kann sich diese Mundöffnung in die verschiedensten Formen contrahiren, allein in gewöhnlicher Ruhestellung zeigt dieselbe constant die oben erwähnte Form. Es ist diess die eigentliche Beroë Forskalii. Die andere kleinere Form bleibt stets blassroth, fast weisslich, ohne röthliche Färbung neben den Flimmerrippen, ist viel gewölbter, kugeliger und immer mit kleiner zusammengezogener Mundöffnung, nie aber mit seitlich vorstehenden Mundwinkeln. Diese beiden Arten wirklich als solche zu benennen, mag ich nicht unternehmen, da es noch bessere Unterschiede und eine genauere Verfolgung der Entwicklungsgeschichte bedarf, um mit Bestimmtheit die Arten zu trennen; es genügt mir, darauf aufmerksam gemacht zu haben.

2. Familie **Stenostomata** Lkt. **Eucharidae** Lkt.

Aus dieser Familie war die oben erwähnte Alcinoë papillosa (Leucothea Brandt?) die häufigste; bei ruhigem Wetter sah man sie im Golf von Villafranca zu Hunderten beieinander, wo die im Sonnenschein schwimmenden Flimmerplättchen einen herrlichen

Anblick gewährten. Ihre gewöhnliche Stellung war eine schräge, die weisslichen Fangfäden weit ins Wasser hinausgestreckt. Die grössten, aber auch die kleinsten Exemplare beobachtete ich im Frühling, im Februar, März und April. Die kleinsten Exemplare von ein Zoll Länge hatten schon ganz die Form der ausgewachsenen, die 4–5 Zoll Länge hatten, waren aber verhältnissmässig mit sehr breiten Flimmerrippen versehen. Was aber diese Rippenquallen besonders auszeichnet, ist das Vorhandensein von vier breiten Lappen, welche auf der Mundseite des Thieres jederseits wie Thürflügel auseinandergehen und dem Thiere besonders zum Schwimmen dienen. Das Thier schwimmt, wie auch die anderen Stenostomaten, mit dem Munde nach unten. Letzerer befindet sich zwischen halbmondförmig gebogenen Hauptsäumen, die am oberen Rande, wo sie sich an den Körper ansetzen, mit einer Menge feiner Fäden fransenartig besetzt sind. Links und rechts neben dem Munde befinden sich zwei dünne Fangfäden, die sich ganz in einen cylindrischen Behälter zurückziehen können. Sehr eigenthümlich sind ferner vier spiralförmig aufgewundene, ziemlich dicke, cylindrische Tentakeln, die in der Mitte des Körpers, einer rechts und einer links, zu beiden Seiten nahe dem Seitenrande stehen. Der Mund führt in eine für Stenostomaten sehr geräumige (langgestreckte) länglich-viereckige Magenhöhle, von der dann auf der unteren Seite vier kurze Gefässe ausgehen, die nach kurzem Verlauf einen Ring bilden. Von diesem gehen dann erst die acht Ringgefässe aus, die unter den Flimmerrippen hinziehen und sich, über den vier Lappen vielfach gewunden, dem Munde zuwenden. Die acht Flimmerrippen bestehen aus vier kurzen, die vom unteren Ende über die Mitte des Körpers bis zu dessen Hälfte sich erstrecken, und vier längeren, die seitlich bis ans Ende der vier Lappen gehen. Besser als die Beschreibung wird vielleicht die auf Tafel IX. stehende Figur 1. die Form dieser Thiere veranschaulichen. Genauere miskroscopische Untersuchungen über den Bau dieser Thiere misslangen mir stets bei der ungemein leichten Zerfliesslichkeit der Körpermasse.

3. Familie **Cydippidae**.

Von der Gattung Cestum fand sich in grösster Menge das schöne grosse Cestum Veneris, dessen Körperoberfläche oft das schönste Farbenspiel dünner Plättchen zeigt und so mit seiner ganz gracilen Gestalt, der leichten Bewegung, mit Recht seinen Namen verdient. Nebenbei habe ich zu erwähnen, dass es sehr wünschenswerth wäre, ein chemisches Reagens zu finden, das die so ungemein rasch zerfliessende

eiweissartige Körpermasse ohne Nachtheil der Form conserviren würde, damit diese merkwürdigen Thiere auch in Sammlungen aufgestellt und zum Studium benutzt werden könnten. Alle bis jetzt bekannten Conservirungsflüssigkeiten (Sublimatlösung, Chromsäure, Weingeist) versagten ihre Dienste an diesen Thieren. Zum Theil aus diesem Grunde, nämlich der schwierigen Conservation, ist die Kenntniss der Arten bis jetzt noch sehr gering, und da mir um Nizza mehrere Formen aufgestossen sind, die grosse Verschiedenheiten von Cestum Veneris zeigen, so will ich die Beschreibung und Abbildung derselben hier folgen lassen. Doch müssen bei diesen Thieren, deren Entwicklungsgeschichte noch so unbekannt ist, spätere Untersuchungen entscheiden, ob die von mir beobachteten Formen wirkliche Arten oder Jugendzustände sind. Von der zweiten Form scheint es mir unglaublich, dass sie zu Cestum Veneris gehöre, es müsste denn gewaltsame Verstümmelung und eigenthümliche Anheilung der Theile bei diesen Thieren vorkommen.

1. Form. *Cestum breve mihi.*

Im Monat Februar brachte der Fischer ein lebendes Exemplar eines Cestum, das kurz und breit war, aber keinerlei Verletzungen zeigte. Es war 3½ Zoll lang, 1¼ Zoll breit, 4‴ dick und ganz durchsichtig, mit einem Stich ins Gelbe. Die Mundöffnung nebst Magenhöhle, Fangfäden und Beginn des Gefässsystems, kurz die Hauptorgane waren nicht ganz in der Mitte des Körpers, sondern die eine Hälfte war ein wenig kürzer und abgerundet zulaufend, während die andere länger und am Ende zugespitzt und ausgerandet war (Taf. IX. Fig. 2). Wie bei Cestum liefen zwei parallele Flimmerreifen rings um den ganzen Rand des Körpers, doch waren die Flimmerplättchen auf der Seite, wo die Mundöffnung liegt, grösser und stärker als an dem bei lebenden Thieren nach oben stehenden Rande. Der Mund war ebenfalls wie bei Cestum Veneris auf beiden Seiten mit einem Nesselfaden versehen, der in doppelten Hüllen zurückziehbar war. Nämlich in eine cylindrische, seitlich in den Körper gegrabene Höhlung, in dessen Grunde ein kleines durchsichtiges Säckchen von gelblicher Farbe sich befand, das den Nesselfaden barg. Letzterer war ganz weisslich, durchsichtig und kam mit seinem oberen Ende, das kleine Nebenästchen zeigte, unter schlängelnden Bewegungen aus dem Säckchen heraus. Gänzlich aus der Höhlung hervorragend habe ich ihn nie beobachtet. Zu diesem Nesselfadenbehälter trat, vom Grunde der Magenhöhle ausgehend, ein Gefäss, das mit einer kleinen knopfförmigen Anschwellung am Grunde des Säckchens endete, um, wie es mir schien, Flüssigkeit in letzteres Organ zu leiten (Taf. IX. Fig. 4). Von dem Munde aus führte ein

dünner, röhriger Kanal, eine Art Speiseröhre, in den länglich-spindelförmigen Magen. Von diesem geht dann am unteren Ende ein Gefäss aus, das sich nach kurzem Verlauf kugelig erweitert. Von dieser zweiten kleinen Magenhöhle nahm das Gefässsystem seinen Ursprung. Es laufen nämlich von dort aus vier Gefässe gegen den dem Munde entgegengesetzten Rande, wo jedes ein kurzes blindes Aestchen nach der Mitte hin abgiebt (Fig. 3 α), dann wenden sich zwei Gefässe nach links und zwei nach rechts und verlaufen, dem Rande folgend, bis zur Längshälfte des Körpers. Hier theilen sich die vier Gefässe in acht (Fig. 3β); die einen vier Zweige nehmen ihren Verlauf mitten durch die Länge des Körpers gegeneinander und biegen sich alsdann aufwärts, um in das obere am Mund gelegene Rippengefäss zu münden (Fig. 3 γ); die anderen vier Zweige setzen ihren Verlauf dem Rande des Körpers parallel fort und treffen so auf dem unteren oder Mundrande von beiden Seiten zusammen (Fig. 3δ). Ein kleines Aestchen endlich verbindet noch jederseits die beiden Randgefässe bei ihrer Bifurcation im Meridian des Körpers (Fig. 3 ε). — In dem Inhalte dieser Gefässen sieht man kleine Körnchen, die durch Flimmerbewegung umhergetrieben werden und zwar gieng constant ein Strom vom Magen aus in die vier Gefässe, die in denselben münden. In den vier Gefässen, die den Körper in der Längsaxe durchschneiden, gieng ein Strom in der Richtung gegen den oberen Rand. Schon am lebenden Thiere sah man von den Gefässen, besonders von denen des unteren Randes, eine Menge feiner Fäden in die Körpermasse ausstrahlen. Bei der mikroscopischen Untersuchung fand ich nun, dass jene feine Fäden lauter röhrige, unregelmässig verlaufende Gänge waren, die aus den Gefässen entsprangen. Diese Gänge oder Gefässe waren contractil und trieben die Flüssigkeit aus den Gefässen in die Körpermasse hinein, indem sie sich von unten nach oben zusammenzogen. Diese Gefässe hatten durchaus keine eigene Wandung, sondern waren bloss momentane, wechselnde und röhrenförmige Hohlräume, ähnlich denen in der Sarcode der Infusorien. Es befanden sich links und rechts, also zu beiden Seiten des Rippengefässes, solche Gefässe, die sich bald verästelten, bald einfach verliefen, kolbig anschwollen, kurz alle Gestalten annahmen (Taf. IX. Fig. 6).

Von Eiern oder Samenbläschen konnte an diesem Exemplar nichts wahrgenommen werden. Von den Sinnesorganen bemerkte man nur eine kleine Otolithenkapsel.

2. Form. *Cestum Meyeri mihi.*

Dieses Cestum wurde im December in der Bucht von Villafranca gefunden, als noch wenige Exemplare von Cestum Veneris sich zeigten. In seiner Grösse und

Gestalt hat es Aehnlichkeit mit Cestum breve mihi, allein es bietet ganz bedeutende, beinahe generische Unterschiede von allen bekannten Cestumarten dar. Der Verdauungsapparat befindet sich nämlich nicht in der Mitte des Körpers, sondern am Ende desselben; ferner ist am entgegengesetzten Ende des Körpers ein ganz eigenthümlicher, scheibenförmiger, von oben nach unten comprimirter Anhang (Taf. X. Fig. 1 u. 2). Das ganze Thier ist 3½ Zoll lang und 1 Zoll breit; der scheibenförmige Anhang hat einen Durchmesser von 5 Linien. Die beim Schwimmen nach oben gekehrte Kante, an der der Mund sich befand, war die schmälere, während der untere Rand viel dicker (beinahe 3‴) war. Das Cestum war pellucid mit einem Stich in's rosenrothe, während Cestum Veneris stets ganz farblos ist. Die Flimmerrippen sind ähnlich wie bei Cestum Veneris angeordnet, allein insofern verschieden, als der obere Rand nur sehr kleine Flimmerhaare und der untere Rand bedeutend stärkere hat. Die zwei unteren Flimmerrippen setzen sich auch auf jenen scheibenförmigen Anhang fort, dessen Ränder sie umsäumen (Taf. X. Fig. 1 u. 2 α). An dem einen Ende des Körpers, wo sich der Verdauungsapparat befindet, ist die Seite des Körpers stark ausgerandet. Hinter dieser Ausrandung, schon auf dem oberen Rande des Körpers, befindet sich der Mund, der seitlich von zwei halbkugelförmigen Verdickungen der Körpermasse umgränzt ist. Hiebei ist zu bemerken, dass das Thier, im Gegensatz zu den anderen Cestumarten, immer mit dem Mundrand nach oben schwamm. Seitlich von dem Munde waren zwei kleine keulenförmige Beutelchen in der Körpermasse vorhanden, welche einen Nesselfaden enthielten. Der Mund führte in eine rautenförmige Magenhöhle, von der dann, wie bei Cestum breve, ein Kanal ausgieng, der sich kugelartig erweiterte. Von dieser Erweiterung nehmen dann ebenfalls vier Gefässe ihren Ursprung, deren weiterer Verlauf dem des Cestum breve ähnlich ist, nur dass mit der gänzlichen Verkümmerung der einen Körperhälfte auch das Gefässsystem auf dieser Seite total verkürzt wurde. – Von Sinnesorganen fand sich eine Otolithenkapsel. Von einem Nervensystem konnte ich weder an dieser noch an der vorher beschriebenen Form etwas erkennen; doch hatte ich die Thiere nicht mit Chromsäure behandelt, wodurch ein solches eher erkannt worden wäre. — Von den Geschlechtsorganen von Eiern oder Samenfäden war auch bei dieser Form nichts erkennbar, obgleich ich dieselben mit vieler Mühe den Rippengefässen entlang suchte.

Dieses sonderbare Cestum war frisch eingefangen und hielt sich längere Zeit im Aquarium, schwamm öfters, das untere Leibesende nach unten gerichtet. Hiebei ruderte es mit dem letzteren, woran sich der scheibenförmige Anhang befand, lebhaft

auf und ab (Taf. X. Fig. 2 u. 3). In früheren Autoren finde ich keine ähnliche Art von Cestum beschrieben, es sei denn das fragliche Genus Lemniscus Quoy et G., was mir Bedenken einflösst, dieses Thier als eine eigene Art (die bis jetzt gänzlich übersehen worden wäre) festzustellen. Es lässt mich der Umstand, dass ich selbst niemals wieder diese Form fand, vermuthen, es sei vielleicht hier eine ganz eigenthümliche, regelmässige Heilung von gewaltiger Verstümmelung eines Cestum Veneris oder Amphitrite vorgefallen. Die eigenthümliche Verdickung um die Mundöffnung, die violettröthliche Farbe, die kleinen Nesselfadenbehälter stimmen mit Mertens Beschreibung von Cestum Amphitrite M. zusammen; doch passen wieder andere Merkmale nicht zur Beschreibung. — Es muss daher weiteren Beobachtungen überlassen werden, eine Bestätigung dieser provisorisch aufgestellten Art zu geben.

Ueber die Klasse der Echinodermen habe ich nur einige allgemein faunistische Notizen gesammelt.

Es kommen an den Küsten Nizza's besonders die Familien der Asteriden und Echiniden stärker repräsentirt vor. Doch kann man selbst in diesen Familien eine gewisse Artenarmuth nicht verkennen. Es mag diess daher kommen, dass die mehr am Strande in geringeren Tiefen lebenden Arten dem Forscher allein in die Hände fallen, während von der grossen Menge der Echinodermen, die im tiefern Meeresgrunde ihr Wesen treiben, nur selten die eine oder andere Art von uns gesehen werden. Dieses hat seinen Grund in dem Umstand, dass die Fischer ihre Netze meistens nur in geringe Tiefe auswerfen, denn selbst die Drague wird in der Bucht von Villafranca nur in den weniger tiefen Localitäten gebraucht.

Die verschiedenen Arten der Asteriden, Echiniden und Holothuriden halten sich immer jede an ihrer besonderen Localität, in der ihnen passenden Tiefe auf. Im Ganzen genommen ist es die Ordnung der Holothurien und die Familie der Ophiuren, die zunächst dem etwas flacheren Strande ihre Wohnung aufschlagen. An den seichten Stellen, in den kleinen Winkeln der Bucht von Villafranca, in der Zone der kleinen Krabben, des Xantho rivulosus M. Ed., Grapsus varius M. E. etc. sieht man zwischen den Steinen, in den Algen die wurstähnlichen Körper der Holothurien liegen. Dort treiben sich die Ophiuren umher, die besonders gern in den Höhlungen und Ritzen poröser Steine hausen. So findet man beim Zerschlagen solcher poröser

Tuffsteine in kleine Knäuel zusammengeballt die verschiedenen kleinen Ophiurengattungen, besonders die zierliche Ophiothris fragilis M. u. T. und tricolor M. u. T. Dieses Vorkommen scheint mir zu beweisen, dass diese Thiere nicht pflanzliche, sondern thierische Nahrung geniessen, da jene Steine meist gänzlich von Algen entblösst sind, hingegen eine Welt von Würmern und kleinen Mollusken enthalten. — Weniger am flachen Strande, sondern mehr an den felsigen, klippenreichen Stellen, aber doch noch in geringer Tiefe, findet sich eine grosse Anzahl Arten aus den Ordnungen der Asteriden und Echiniden. So ist um Nizza aus der ersterwähnten Familie besonders häufig: Asterocanthion glacialis M., rubens L., Asteriscus palmipes M. und verruculatus M. Aus der Ordnung der Echiniden lebt in von ihm selbst in den Felsen gegrabenen Höhlungen oder zwischen Steinen, Algen etc. der gewöhnliche Echinus esculentus und E. lividus und einige andere mit kurzen Stacheln versehene Arten, sowie auch Cidaris histrix Lk. Alle die bisher angeführten Echinodermen kann der Zoologe ohne weitere Apparate selbst einsammeln und beobachten.

In dem Bereiche der Draguefischer, d. h. in Tiefen von 10—20 Faden, kommen eine Reihe von Arten vor, die sich selten in seichterem Wasser finden. Es sind diess besonders aus der Ordnung der Asteriden mehrere Arten von Asteropecten, als Asteropecten platyacanthus M. und T., Johnstoni M. und T. etc., aus der Ordnung der Echiniden der kleine zierliche Echinus miliaris und einige grössere Echinusarten, ferner Spatangus purpureus und ovatus etc. In den grössten Tiefen bis zu 80 Faden sollen die selteneren, kleineren Arten aus der Familie der Spatangyiden vorkommen, aus der Ordnung der Asteriden brachte mir ein Fischer, nach seiner Aussage in solcher Tiefe vorkommend, den grossen Asteropecten aurantiacus M. und T. — Leider wurde während meines Aufenthaltes in Nizza sehr selten an den tieferen Stellen gefischt, da wegen des beständig guten Wetters und der wenigen Stürme das Fischen am Strande immer günstig war, so dass ich über die Verbreitung der Echinodermen in grösseren Tiefen nur diese geringe Auskunft geben kann.

Vermes Würmer.

In diesem Kreise habe ich ebenfalls Gelegenheit gehabt, einige bemerkenswerthe Beobachtungen zu machen. Besonders in der so reichen Klasse der Eingeweidewürmer war ich so glücklich, einige eigenthümliche neue Formen zu finden. Viel weniger boten mir die übrigen Klassen der Würmer dar, die schon vielseitig bearbeitet sind und deren Determination für den Anfänger ungemein zeitraubend und oft nicht einmal zum Ziele führend ist. Im Allgemeinen glaube ich aber bemerkt zu haben, dass die Klasse der Annulaten und in derselben besonders die Familien der Turbellarien und Amphitriten in faunistischer Beziehung noch viel Neues und Unbekanntes darbieten werden.

I. Klasse Entozoa.

II. Ordnung **Tremadota**.

1) Beschreibung einer neuen Cercarienform: *Cercaria Cymbuliae mihi.*

Als ich eines Tages in Nizza eine Cymbulia Peronii Les. secirte, gewahrte ich schon von blossem Auge zwischen der durchsichtigen, knorpeligen Schale und dem Mantel des Thieres auf dessen unterer Seite kleine, weissliche, wurmähnliche Körper. Ebenso fanden sich bei der weiteren Zerlegung des Thieres auf der ganzen Oberfläche des Eingeweideknäuels, besonders zur Seite der Leber, eine Menge kleiner weisslicher Zotten, die büschelförmig beisammen standen (Taf. X. Fig. 4). Diese Körper von 1 — 3‴ Länge wurden nun bei schwächerer Vergrösserung unter das Mikroscop genommen, und wie gross war mein Erstaunen, als jene weisslichen Würmchen als Schläuche, gefüllt mit einem merkwürdigen lebenden Thiere, sich ergaben. Ein solcher Schlauch, den ich aus Analogie für eine Cercarienamme ansehe, besass eine schwach wurmförmige Bewegung und war in seiner Form und seinen Dimensionen, je nach den Individuen, sehr verschieden gebildet. Im Durchschnitte

besassen dieselben einen wurstähnlichen, mehr oder weniger in die Länge gestreckten, mit vielfachen Einbiegungen und Einschnürungen versehenen Körper, der eine mässig dicke Wandung besass. Diese Amme zeigte keinerlei besondere Anhänge, keinen Saugnapf noch Darmkanal, wie man sie bei einigen Cercarienammen gefunden hat, sondern gehört zu den einfach schlauchförmigen. Unter den verschiedenen beobachteten Exemplaren waren einige, die nur wenige jener zu beschreibenden Cercarien enthielten und statt dessen mit einer Menge rundlicher Zellen, Keimzellen, angefüllt waren. Es waren diess jüngere Ammen, die noch keine oder wenige Cercarien in ihrem Inneren erzeugt hatten (Taf. X. Fig. 6 a u. b). — In diesen Ammen waren nun 100 und mehr Exemplare folgender, von der gewöhnlichen Form höchst abweichender, eigenthümlich gebildeter Cercarien enthalten, die nach dem Platzen der Amme, was unter dem Mikroscope bald geschah (eine besondere Oeffnung konnte ich für dieses Austreten nicht erkennen), munter aus der Rissöffnung hervorkrochen (Taf. X. Fig. 7, 8 u. 9). Ihr Leib zeigte sich aus drei verschiedenen Theilen zusammengesetzt: Erstens einem pyramidenförmigen, dreieckigen Körper (Fig. 7 A) von 0,05 m. m. Länge, dessen vorderes, verschmälertes Ende einen von der Mundöffnung durchbohrten kleinen Saugnapf trug, während an der Basis der Pyramide. der zweite Theil, eine sehr contractile Blase befestigt ist (Fig. 7 B), die eine Länge von 0,07 m. m. besitzt, so dass das ganze Thier ohne den zu erwähnenden Anhang 0,12 m. m. misst. An einer der Seiten des pyramidenförmigen Körpertheils ist drittens ein sehr langer, stielartiger, mit zwei kleinen Endanhängseln versehener, beweglicher Fortsatz befestigt (Fig. 7 C) von 0,12 m. m. Länge. Die Schwanzblase macht sehr lebhafte Contractionsbewegungen und treibt so das ganze Thier im Wasser vorwärts, wobei der lange, stielförmige Anhang ebenfalls behülflich ist. Betreffend die feinere Struktur und Anatomie dieser sonderbaren Geschöpfe ergab mir die 400fache Vergrösserung des Mikroscopes Folgendes:

Der pyramidale Körpertheil, der eigentliche Leib des Thieres, ist von einer strukturlosen, ziemlich dicken Membran gebildet und besitzt mehrere seitliche Ausbuchtungen. An seinem vorderen Ende befindet sich, wie schon erwähnt, der Mund in der Mitte eines Saugnapfes von tassenförmiger Gestalt (Fig. 7 α). Hinter diesem Munde befindet sich eine ganz dünne kurze Speiseröhre, die sogleich in einen birnförmig erweiterten Theil, den Magen (β) führt. Von diesem geht ein dünner, einige Windungen beschreibender Darm (γ) nach unten, wo er seitlich neben der Schwanzblase, zwischen dieser und dem Stielanhang, in den After endet (Fig. 7 α β γ δ).

Bei geringem Druck auf das Deckglas, worunter man die Cercarie zur Mikroscopirung gelegt hatte, reisst der Darm sehr leicht mit dem Magen von der Speiseröhre ab und stülpt sich dann aus der Afteröffnung heraus (Fig. 9 x). Der übrige Theil der Körperhöhle wird von einer Menge kleinerer und grösserer (0,004—0,01 m. m.) rundlicher Körperchen von starker Lichtbrechung, wahrscheinlich Kalkkörperchen, wie sie bei den Cercarien sich öfters finden, ausgefüllt (Fig. 7 p p). Die Schwanzblase ferner ist ungemein dünnwandig und zeigt sich aus einem schwierig erkennbaren, zelligen Parenchym gebildet (Fig. 8 B). Sie ist ungemein contractil und kann sich auf's Doppelte verlängern. Sie ist überall geschlossen, selbst in ihrem Ansatzpunkte an den Körper, denn man sieht öfters unter dem Mikroscope einige dieser cercarienartigen Schmarotzer ihre Blase abwerfen, worauf diese noch längere Zeit ihre Contractionen fortsetzt. Was endlich den stielartigen Anhang betrifft, so ist dieser fast etwas länger als der übrige Körper und kann sich ebenfalls etwas ausdehnen. Derselbe setzt sich etwas unter der Mitte des eigentlichen Körpers in einer seitlichen Einbuchtung, die sich über dem After befindet, an. Am Ende dieses sonderbaren Anhanges finden sich zwei kleine gegenüberstehende, lanzettförmige Blättchen, sehr ähnlich den Abdomialklappen, wie sie bei den Insekten, besonders den Libellen vorkommen. Die Wandung dieses Anhanges ist ziemlich dick und fest und zeigt viele transversale Falten. Im Innern befinden sich eine Menge sehr feiner Körnchen, wodurch der ganze Inhalt ein granulirtes Ansehen bekommt.

Leider kann ich über das weitere Schicksal dieser eigenthümlichen Cercarien, die ich nur ein einziges Mal unter vielen zerlegten Cymbulien fand, nichts berichten. Doch scheint es mir unzweifelhaft, dass sie ihre weitere Entwickelung erst in den Eingeweiden eines Fisches, vielleicht auch eines Cephalopoden finden, da besonders erstere grosse Liebhaber der Cymbulien sind und man sehr oft die ausgefressene Schale von Cymbulia Peronii auf der Oberfläche des Meeres treibend findet.

2) Beschreibung einer anderen neuen Cercarie, der *Cercaria Thaumantiatis mihi.*

Bei der Untersuchung jener kleinen, weiter oben beschriebenen Thaumantias fanden sich in der Scheibensubstanz einige kleine Cercarien eingegraben und zum Theil stielartig aus derselben hervorragend. Diese Thiere waren mit einem langen gegliederten, borstigen Schwanze versehen, den sie aber unter meinen Augen abwarfen. Diese Cercarien hatten eine Länge von $1/5'''$ und zwar bildete der Körper die eine und der Schwanz gerade die andere Hälfte. Dieser letztere zeigte eine deutliche Gliederung der Quere nach und in den Winkeln dieser Glieder befanden

sich auf beiden Seiten lange flachgedrückte, nach vorn zugespitzte Borsten. Die oberen breiteren Glieder hatten fast eben so lange Borsten, wie die unteren viel kleineren und schmäleren Glieder (Taf. X. Fig. 10β). Der Körper dieser Cercarie, aus dem sich ein Distomum bildet, zeigt äusserlich folgende Gestalt: Der ganze Körper ist birnförmig, gegen das vordere Ende zu verschmälert. Etwas unter der vordersten Spitze befindet sich ein Saugnapf, der ziemlich stark aus dem Körper emporragt. Vor der Mitte des Körpers befindet sich ein zweiter, etwas grösserer und auf einer hügeligen Hervorragung des Körpers stehender Saugnapf. Nach hinten endet der Körper kolbenförmig und hier sieht man auf der Rückenseite, die der Saugnäpfe entbehrt, eine kleine von zwei Blättchen umgebene Oeffnung, wahrscheinlich die des Secretionsorgans. Sie hat die grösste Aehnlichkeit mit der von Nordmann in seinem Distomum perlatum, einer ganz ähnlichen Form, beschriebenen Oeffnung der Gefässe. Die ganze Haut dieser Cercarie ist mit kleinen dreieckigen Schüppchen bedeckt, die man besonders bei auffallendem Licht sieht, denn bei durchfallendem Lichte ist das Thier durchsichtig. Diese Schuppen stehen dachziegelartig übereinander und sind mit der breiten Basis an die Haut gewachsen, während die Spitze frei hervorsteht. Ausser diesen Schuppen bemerkt man noch gegen das vordere Ende des Körpers zwei gegenüberliegende schwarze Pigmentflecke. Dieselben ziehen sich zu beiden Seiten des verschmälerten Kopfendes eine ziemliche Strecke weit am Körper hinab, ohne jedoch mit irgendwelchen weiteren Gesichtsorganen versehen zu sein. Von den im Inneren zu beobachtenden Organen ist Folgendes zu erwähnen:

Unter dem Kopfsaugnapf befindet sich ein kurzer Gang, der in eine langgestreckte, ovale, in der Mitte wie getheilt aussehende Erweiterung führt. Von dieser gehen zwei Darmschenkel aus, die bis gegen das hintere Leibesende zu verfolgen sind und hier blind endigen. Die Mitte des Körpers nimmt ein sehr contractiler hohler Raum ein (wenigstens gewahrte ich keine besondere Wandung), in welcher eine Menge kugeliger, stark lichtbrechender Körper sich befinden, die von den Contractionen eben jener Höhlung hin und her bewegt werden. Dieser Hohlraum mit seinen Kalkkörpern, oder das Secretionsorgan der Autoren, ist gegen das hintere Leibesende von grösster Breite und verschmälert sich nach vorn kanalartig. Von Geschlechtsorganen, besonders Gefässen, Nervensystem konnte ich nichts wahrnehmen.

Diese Cercarien sind schwerlich bestimmt, auf der kleinen Qualle zum vollständigen geschlechtsreifen Distomum heranzuwachsen und dort zeitlebens zu bleiben, sondern es ist die grösste Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass wir hier wieder ein

Beispiel von der mehrfachen Wanderung der Distomeen vor uns haben. Wie die Mollusken unserer Süsswasser die Träger sind, durch welche die Cercarien in die Eingeweide der Vögel und Fische gelangen, so werden auch hier die Quallen von den Cercarien der Meeresdistomen zur Einwanderung in die Wirbelthiere benutzt werden. Als sehr ähnliche unvollkommene Distomumarten betrachte ich die 1) von Müller Joh. aus dem hohen Meer beobachtete Cercarie (Müllers Archiv 1850 p. 496), 2) die von Kölliker auf Pelagia noctiluca*) und 3) von C. Vogt in Hippopodius luteus etc. gefundenen Entozoen.

IV. Ordnung **Nematoidea.**

II. Familie **Strongyloidea** v. d. Hoev.

Aus dieser Familie fand ich in den Eingeweiden der um Nizza unter den Olivenbäumen sehr häufigen Blatta ægyptiaca einen Eingeweidewurm, der sehr an einen Oxyuris erinnert. Da man aber aus dieser Gattung noch keine Arten in Insekten gefunden hat und es mir nie gelungen ist, das zur sicheren Bestimmung dieser Gattung nöthige Männchen zu finden, sondern stets nur Weibchen zur Beobachtung kamen, kann ich hier nur die Beschreibung des Wurmes folgen lassen, ohne ihm eine Stelle im Systeme geben zu können. — Der ganze Wurm hat eine Länge von ½''' und ist vorn, sowie besonders hinten zugespitzt. Die Körperhaut ist ganz durchsichtig und sehr regelmässig quergerunzelt, beinahe quergeringelt (Taf. X. Fig. 13). An dem vordern Körpertheil befindet sich der Mund, der durch eine Speiseröhre (Fig. 13 α), die mit verhältnissmässig dicker Wandung versehen ist, in eine Art Vormagen führt, der mit hornigen Platten besetzt ist. Dieser Vormagen ist von kugeliger Gestalt und in seiner innern Wandung befinden sich vier kreuzförmig zusammengestellte festere Platten (Fig. 13 γ). Sogleich hinter diesem Vormagen befindet sich ein grösserer weiterer Sack, der eigentliche Magen (δ), hinter welchem dann der Darm (ε) anfängt. Letzterer geht geraden Verlaufs nach hinten und endet kurz vor dem Leibesende, etwas zur Seite mit dem After (i). Dem ganzen Darm entlang läuft eine Furche, die denselben scheinbar in zwei Hälften theilt. Links und

---

*) Bericht von der königlich zootomischen Anstalt in Würzburg 1849, pag. 55.

rechts von dieser Furche liegen parallel zu einander eine Menge spindelförmiger Organe (Drüsen) von körniger Textur in die Darmwand eingebettet. — Wie schon bemerkt, waren sämmtliche Individuen, deren ich eine ziemliche Anzahl untersuchte, Weibchen. Dieselben enthielten einen langen, schlauchförmigen Eierstock, wie man ihn noch in bedeutenderer Ausdehnung bei Ascaris und anderen Gattungen der Nematoden findet. Dieser Eierstock (Fig. 13 $\varkappa$ $\varkappa$) fängt mit einem ganz dünnen, schmalen Schlauche an und erweitert sich allmälig immer mehr und endigt nach ein paar Windungen sehr erweitert und mit reifen Eiern angefüllt mit einer Oeffnung, die sich seitlich etwas über dem After gegen das untere Körperende zu befindet (Fig. 13 μ). In dem hintersten schmalen Anhange des Ovariums fand sich nur ein feinkörniger Inhalt, mit kleinen Bläschen untermischt. Weiter nach vorn sieht man kleine kernkörperähnliche Zellen. Noch weiter nach vorn sieht man schon den körnigen Dotter um den nucleus gruppirt, so dass ein ovaler Körper, das Ei, entsteht. Eine deutliche Wandung konnte ich aber an diesen Eiern noch nicht bemerken. Es liegen diese jüngern Eier paarweise nebeneinander, eine grosse Strecke des Ovariumschlauches einnehmend. Weiter gegen die Oeffnung haben diese primitiven Eier so an Grösse zugenommen, dass sie in dem verhältnissmässig engen Schlauche nicht paarweise nebeneinander auftreten können, sondern hintereinander liegen. Hierbei platten sie sich gegenseitig so ab, dass sie eine quadratische Form erhalten. Diese Eier werden nun immer grösser, je weiter der Eierschlauch wird und zuletzt, in dem sehr erweiterten Endstück des Ovariums, sieht man dieselben in spindelförmiger Gestalt vollendet liegen. Diese Eier haben nun eine sehr dicke Eihaut, die deutlich doppelte Contouren zeigt. Im Innern des Eies unterscheidet man Dotter, Keimbläschen und Keimkörperchen. Gegen die Ausmündung befinden sich die Eier bereits im Furchungsprozess begriffen, aber mit gebildeten Embryonen konnte ich keine beobachten. Diese Eier, von ungemeiner Durchsichtigkeit, treten beim leisesten Druck des Compressoriums sammt dem Ende des Eierschlauches aus der Oeffnung hervor. Vom Nervensystem und etwaigen Sinnesorganen konnte ich trotz längeren Suchens nichts entdecken.

Es ist endlich bemerkenswerth, dass von diesem Schmarotzer meist nur ein, seltener zwei Exemplare in dem Darm der Blatta vorkommen.

II. Klasse der Annulaten.

I. Ordnung **Turbellaria.**

Aus dieser Ordnung finden sich um Nizza, besonders in der Bucht von Villafranca, eine grosse Anzahl von Gattungen und Arten. So traf ich öfters in den zur Durchsuchung nach kleinen Mollusken nach Hause genommenen Algen die schöne Tysanozoon Brocchii Quatref. und verschiedene Stylochusarten, die jedoch in grösserer Anzahl an den Steinen nahe dem Strande sich befanden, und endlich eine ziemliche Anzahl Tetrastemmen, von denen weiter unten eine Art näher beschrieben werden soll. In den an Ophiuren so reichen porösen Tugsteinen fanden sich besonders zahlreich die zur Gruppe der Anopla Schulz gehörigen Nemertinen, wie Nemertes lineata und verschiedene Meckelien; Borlasien sind mir niemals aufgestossen.

Beschreibung einer *Tetrastemma.*

Dieser circa $1^1/_2'''$ lange Wurm hat eine gelblich-grüne Farbe, ist platt gedrückt, eher schmal als breit. Das vordere Körperende ist abgerundet, das hintere zugespitzt. Am vorderen Körperende befanden sich die vier schwarzpigmentirten Augen. Bei den zwei vorderen Augen sassen die verhältnissmässig kleinen halbkugeligen Linsen auf einem tassenförmigen Pigmentkörper und zwar auf der concaven, nicht gewölbten Seite, ähnlich wie eine Eichel in ihrer Cupula. Die Linsen des hinteren Augenpaares aber sitzen auf der convexen Seite eines halbkugelförmigen Pigmentkörpers. Letztere zeigen eine starke Neigung nach Innen und gegeneinander und befinden sich in einer unter dem Mikroscop deutlich erkennbaren Vertiefung. Zwischen diesen vier Augen befindet sich eine kleine Gruppe von Otolithenkapseln. Jede Otolithenkapsel enthält eine Menge kleiner unbeweglicher Otolithenkörperchen. — Die ganze Körperoberfläche ist mit Wimperhaaren bedeckt, die stets in lebhafter Bewegung sind. — Wenn man diese Tetrastemma unter dem Mikroscope betrachtet, so sieht man von der Rückenseite aus, dass die innere Körperhöhle fast ganz von einem grossen ausstülpbaren Rüssel eingenommen wird. Dieser Rüssel, der in einigen kurzen Windungen verläuft, zeigt in seiner mittleren Hälfte, in der Innenwand, die eigenthümliche Bewaffnung, die den Rüssel der Nermertinenfamilie der Enopla (Schulze) auszeichnet. Hier besteht sie aus folgenden Theilen: einer grossen stiletartigen Spitze, die mitten in der Höhlung des ausstülpbaren Rüssels liegt, und zwei ovalen Kapseln, die links und rechts vom stiletartigen Organe in der Rüsselwandung

liegen. Die scharfe, dolchartige, aus kohlensaurem Kalk bestehende Spitze scheint nach der Ausstülpung des Rüssels dessen Spitze zu krönen, denn gleich hinter ihr schliesst eine Scheidewand den bis dahin hohlen Rüssel. Diese Spitze ist gegen ihren Ansatzpunkt auf der Scheidewand kolbenförmig verdickt. Diese Verdickung ist ferner durch eine ringförmige Einschnürung in zwei Hälften getheilt. Das ganze Stilet sitzt endlich in einer eigenen Scheide von becherförmiger Gestalt, die oben zum Austritt des Organs mit einer runden Oeffnung versehen ist. Von den beiden seitlichen Kapseln enthielt die auf der rechten Seite liegende zwei kleine spitzige Kalknadeln, die an ihrem Ansatzpunkt an der Kapselwandung knopfförmig verdickt waren. Sie lagen in entgegengesetzter Richtung parallel nebeneinander, die Spitze der einen dem verdickten Ende der andern zugekehrt. In der linken Kapsel fand sich nur eine solche Nadel. Welchen Zweck diese in geschlossenen Kapseln sitzenden Kalknadeln haben, ist schwer zu bestimmen; vielleicht sind es Anlagen zu weiteren freien stiletartigen Spitzen, die möglicherweise den Verlust der einen Spitze ergänzen.

Soviel über den Bau dieser Tetrastemma, da die übrigen Theile sich wie bei allen übrigen Tetrastemmen, von denen Ehrenberg und Schulze eine Reihe beschrieben, verhalten.

Ueber die weitere Ordnung der Annulaten, den Setigeren, habe ich aus meinen Notizen den Zoologen nur wenig Neues zu bieten. Unser Wissen über die Meeresbewohner dieser Ordnung ist durch französische und deutsche Forscher sehr bereichert worden, so dass es nur dem längere Zeit ausschliesslich mit dem Studium dieser Thiere beschäftigten Forscher vergönnt ist, neue Thatsachen über den Formenreichthum und die innere Struktur derselben zu sammeln. — Somit schliesse ich meinen Bericht über die wirbellosen Meerthiere Nizza's mit dem Wunsche, dass es mir gelungen sei, einiges neues Licht über das Wesen und Treiben dieser merkwürdigen Thierschöpfung verbreitet zu haben.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. a. Ein abgelöstes Einzelthier von Praya diphyes in natürlicher Grösse.
b. Seitenansicht desselben (vergrössert); α Deckstück, β Specialschwimmglocke,
c. Vordere Ansicht desselben (auch vergrössert).

Fig. 2. Schwimmmglocken der Praya diphyes mit dem rothen Pigmentfleck in natürlicher Grösse.

Fig. 3. a. b. c. Jene rothen Pigmentflecke in verschiedenen Contractionsstellungeu (stark vergrössert).

Fig. 4. Spermatozoen von Agalma rubrum Vogt (stark vergrössert).

Fig. 5. a. Eine junge Colonie von Physophora hydrostatica Forsk. mit pigmentirten Nesselknöpfen (natürliche Grösse).
b. Ein Nesselknopf dieser Colonie (vergrössert).

Fig. 6. a. und b. Physophora hydrostatica Forsk. von zwei verschiedenen Seiten, in natürlicher Grösse gezeichnet.
c. Eine Schwimmglocke dieser Colonie, abgelöst, in natürlicher Grösse dargestellt.

Fig. 7. Luftblase und Hauptstamm einer Colonie von Physophora hydrostatica nach abgeworfenen Schwimmglocken, Tentakeln, Polypen etc. (vergrössert).

Fig. 8. Ein Polyp der Physophora hydrostatica mit seinen Fangfadensprossen (vergrössert). α Nesselkapseln im Magentheil des Polypen, β Ein Haufen ganz junger Fangfaden- und Nesselknopfknospen. β' Eine solche Fangfadensprosse noch mehr vergrössert. γ Ein junger Fangfaden mit seinem Nesselknopf (δ). ε Ein kurzes Stück des ausgewachsenen Fangfadens.

Fig. 9. Eine vergrösserte Nesselknopfknospe mit vier grossen Angelorganen.

Fig. 10. Grosses Angelorgan aus dem Nesselknopf der Physophora hydrostatica Forsk., in der Ausstülpung des Nesselfadens begriffen.

Fig. 11. Kleines Angelorgan aus dem Nesselknopf der Physophora hydrostatica Forsk.

Tafel II.

Fig. 1. a. Ein abgelöstes Einzelthier von Agalma minimum mihi (natürliche Grösse).

Fig. 2. Eine kleinere Colonie dieser Agalma (vergrössert).

Fig. 3. Die Schwimmblase dieser Colonie (vergrössert).

Fig. 4. Schwimmglockenknospen dieser Agalma, a b c d e verschiedene Stadien in der Entwicklung derselben (vergrössert).

Fig, 5. Unausgewachsene Schwimmglocke mit Nesselkapselhaufen (stark vergrössert).

Fig. 6. Junge Schwimmglocken, an welchen sich bereits das Gefässsystem und die innere Schwimmhöhle ausgebildet hat.

Fig. 7. Gefässsystem einer ausgebildeten Schwimmglocke (vergrössert).

Fig. 8. Ausgebildete Schwimmglocke der Agalma minimum mihi (vergrössert).

Fig. 9. dito. Varietät derselben.

Fig. 10. Eine Deckschuppe des Agalma minimum (vergrössert). α Verdickte Spitze dieser Schuppe. β Mittleres Gefäss.

Fig. 11. Verdicktes Ende der Deckschuppe, noch stärker vergrössert (1000fach). α Nesselkapseln. β Gefässampulle. γ Gefäss.

Fig. 12. a und b. Zwei verschiedene Formen von Nesselkapseln aus der Deckschuppe.
c. Zelle aus der Gefässwandung der Deckschuppe.

Tafel III.

Fig, 1. Polyp des Agalma minimum. α Vacuolen. β Nesselkapseln (vergrössert).

Fig. 2. Nesselknopf dieser Agalma (vergrössert).

Fig. 3. Nesselknopf mit hervorgeschleuderter Angelorganbatterie (vergrössert).

Fig. 4. Das Muskeltau (stark vergrössert).

Fig. 5. Dasselbe mit auseinandergetretenen Muskelfäden, die sich an die Angelorgane α ansetzen.

Fig. 6. Kugeliges Ende des Nesselknopfs (stark vergrössert).

Fig. 7. Ein grosses Angelorgan von Agalma minimum, unausgestülpt. (In mehr als 1000facher Vergrösserung etwas schematisch gezeichnet. [Die Buchstaben bedeuten dasselbe wie bei Fig. 8.]

Fig. 8. Idem, in der Ausstülpung begriffen. α Kleines Deckelcheu. β Borsten an der Einschnürungsstelle des Grundstücks. γ Mittlerer Theil des Nesselfadens. δ Endfaden, noch nicht ganz ausgestülpt.

Fig. 9. Dasselbe Angelorgan, vollständig ausgestülpt. (Die Buchstaben bedeuten dasselbe wie bei Fig. 8.)

Tafel IV.

Fig. 1. Entwicklungsstufen der Schwimmglocken der Physophora hydrostatica Forsk. (vergrössert).

Fig. 2. Idem, weiter in der Entwicklung fortgeschritten.

Fig. 3. „ noch weiter in der „ „

Fig. 4. Jüngere Schwimmglocke mit sich bildendem Gefässystem (vergrössert).

Fig. 5. Weitere Entwicklungsstufe dieser Schwimmglocke (noch mehr vergrössert).

Fig. 6. Querschnitt einer ausgebildeten Schwimmglocke von Physophora hydrostatica.

Fig. 7. Ausgebildete Schwimmglocke der Physophora hydrostatica, von der vorderen Seite gezeichnet (stark vergrössert).

Fig. 8. Knopfförmiges mit Nesselkapseln versehenes Ende des Tasters der Physophora hydrostatica.

Fig. 9. Plattenepithelium auf dem Taster dieser Siphonophore.

Fig. 10. Ein Stück aus dem knopfförmigen Ende des Tasters (vergrössert). α Brennkapselähnliche Zellen. β Angelorgane.

Fig. 11. Ein solches zuletzt erwähntes Angelorgan aus dem Tasterende (noch mehr vergrossert).
Fig. 12. Taster des Physophora mit dem in seiner Höhlung enthaltenen Ballen (β). α Angelorgane.
Fig. 13. Dieser Kothballen noch mehr vergrössert,
Fig. 14. Ein jüngeres Angelorgan der Physophora hydrostatica Forsk.

Tafel V.

Fig. 1. a. Aegineta flavescens Gegenbaur von der Seite (in natürliche Grösse).
b. Idem, schräg, mehr von der untern Seite gesehen.
Fig. 2. Ein Stück dieser Qualle. α Hügelartige Hervorragung des Scheibenrandes. β Otolithenkapsel. γ Randfaden.
Fig. 3. Ein Stück aus dem Randfaden (stark vergrössert).
Fig. 4. Einzelne Nesselkapseln aus dem Randfaden dieser Aegineta.
Fig. 5. Ein Stück des Randfadens nach Behandlung mit Chromsäure.
Fig. 6. a. Junges Exemplar der Aegineta flavescens Gegenb. (natürliche Grösse).
b. Idem, von einer anderen Seite gezeichnet.
c. Von der untern Seite gezeichnet.
Fig. 7. Cunina? in natürlicher Grösse. α Magentaschen. β Häutiger Saum. γ Muskeldiaphragma.
Fig. 8. Ein Stück des Scheibenrandes dieser Qualle. Fig. 7, (vergrössert). α Magentaschen. β Randfäden. γ Otolithen. δ Muskeldiaphragma.
Fig. 9. Otolithenkapsel oder Randbläschen von Pelagia noctiluca (stark vergrössert).
Fig. 10. Otolithen der Pelagia noctiluca (stark vergrössert), x Aufrechtstehende oder abgebrochene Otolithenprismen (stark vergrössert).
Fig. 11. Ein Stück aus dem Fangarm der Pelagia mit den papillenartigen Organen (α) (vergrössert).

Tafel VI.

Fig. 1. Cyanaea aurita L., von der untern Seite gesehen (verkleinert). α Doppelter Randkörper in einem Scheibeneinschnitt.
Fig. 2. Randkörper der Cyanea aurita. α Otolithenkapsel. β Träger desselben. γ Hülle um denselben.
Fig. 3. Entwicklungsstufen des Eies von Cyanaea. a. Von den Follikeln nicht ganz abgeschnürte Eier. b. Ganz abgeschnürtes Ei. c. Vollständig entwickeltes Ei. d. Ei nach dem Furchungsprozess.
Fig. 4. Embryo, der sich aus den Eiern der Cyanaea entwickelte. α Das eine Körperende, das mit Nesselkapseln versehen ist.
Fig. 5. Carybdea marsupialis. α Fangfäden. β Randkörper. γ Fortsatz dar Körperscheibe. δ Der daran befestigte Randfaden.
Fig. 6. Scheibe der Carybdea von oben betrachtet. α Die kleinen verästelten Nesselschläuche in den Ecken der Magentaschen.

Tafel VII.

Fig. 1. Cassiopea borbonica (in natürlicher Grösse).
Fig. 2. Randkörper derselben. α Kegelförmiger, dunkler, contourirter Theil des Otolithenkorpers. β Otolithenbeutel (vergrössert).

Fig. 3. Otolithenkrystalle aus dem Letzteren (vergrössert).

Fig. 4. Ein Stück des Fangarmes der Cassiopea mit den kleinen Randpapillen (vergrössert).

Fig. 5. a. Drei solcher Randpapillen (stark vergrössert und von dem Compressorium gedrückt). α Braune Pigmentzellen. β Zellen aus dem Epithelium der Papille. δ Innerer festerer Theil der Papillen.
b. Eine solche Papille allein, noch unversehrt.
c. Zellen aus der Bekleidung der Papillen (stark vergrössert).

Tafel VIII.

Fig. 1. Randkörper der Carybdea marsupialis mit seinen deckenden Falten (geringe Vergrösserung).

Fig. 2. Randkörper allein (stark vergrössert). α Linsen. β Pigment, das Letztere umgiebt. γ Kleinerer Pigmentfleck. δ Glaskörper. ε Gehörbläschen. ι Nervenfaser.

Fig. 3. Ein Stück der verästelten Nesselschläuche der Carybdea marsupialis (vergrössert).

Fig. 4. Ein einzelner Endschlauch (stark vergrössert). x Brennkapseln.

Fig. 5. Letzteres noch mehr vergrössert.

Fig. 6. Eine Thaumantias (in natürlicher Grösse).

Fig. 7. ,, ,, (stark vergrössert). α Die Ocelli an der Basis der Randfäden. β Otolithenkapseln. γ Randfäden. δ Fangarme. ε Die radiären Gefässe. i Geschlechtsdrüsen.

Fig. 8. Ein Stück des Randsaumes dieser Thaumantias (noch mehr vergrössert). α Gefässerweiterung am Grunde des Randfadens mit darin eingelagerten bräunlichen Zellen, die von einer Membran umschlossen sind und die sogenannten Ocelli darstellen. α′ Ein solches Organ, noch in der Entwicklung begriffen. β Otolithenkapseln. γ Randfäden.

Fig. 9. Die Gefässerweiterung am Grunde des Randfadens (stark vergrössert). α Grosse Zellen, zwei Kernen enthaltend. β Kleinere Zellen; beide in dem dreiseitigen Beutel eingeschlossen. γ Fortsetzung der Gefässhöhlung in den Randfaden. δ Brennkapseln.

Fig. 10. Eine Thaumantias mit daran hängendem Polypen (x) natürlicher Grösse.

Fig. 11. Polyp der Thaumantias (stark vergrössert).

Tafel IX.

Fig. 1. Alcinoë papillosa Dell. Chiaj. (in natürlicher Grösse).

Fig. 2. Cestum breve mihi (in natürlicher Grösse).

Fig. 3. Schema des Gefässystems von Cestum breve. α β γ δ ε ι bezeichnen die verschiedenen Aeste.

Fig. 4. Oesophagus und Magen, mit den direct davon abgehenden Gefässen isolirt. α Mund. β Oesophagus. γ Magen. δ Gefäss, das aus dem Magen zur kugeligen Erweiterung ε führt. ι Seitlich aus dem Magen tretende Gefässe, die zum Nesselfadenhalter (μ) führen.

Fig. 5. Ein Stück des Randsaums von Cestum breve (stark vergrössert). α Flimmercilien. β Rippengefäss. γ Feine fadenförmige Ausläufer des Gefässes. δ Weissliche Flecken auf der Oberfläche des Randsaumes.

Fig. 6. Die feinen fadenförmigen Ausläufer der Rippengefässe (stark vergrössert). α Das Rippengefäss. β Die gefässähnlichen contractilen Hohlräume der Körpersubstanz. γ Keulenförmige Erweiterungen derselben.

Tafel X.

Fig. 1. Cestum Meyeri mihi, in der gewöhnlichen ruhigen Stellung. α Der Mund. β Nesselfadenbehälter. γ Verdickter Körpersaum. δ Untere starke Flimmerrippen, ε Gefässsystem. ι Otelithenkapsel.

Fig. 2. a und b. Dasselbe Thier in verschiedenen Schwimmstellungen (natürliche Grösse wie auch Figur 1).

Fig. 3. Das vordere Körperende von Cestum.

Fig. 4. Büschelförmig beisammensitzende Ammenschläuche von Cercaria Cymbuliae mihi (natürliche Grösse).

Fig. 5. Amme von Cercaria Cymbuliae, gefüllt mit den ausgebildeten Cercarien (vergrössert).

Fig. 6. a und b. Junge Ammen von Cercaria Cymbuliae.

Fig. 7. Cercaria Cymbuliae mihi (vergrössert). A. Pyramidenförmiger Körpertheil. B. Schwanzblase. C. Stielartiger Anhang (vergrössert). α Mundsaugnapf. β Magen γ Darm. δ After. p p. Rundlicher Körper im Innern der Leibeshöhle.

Fig. 8. Dasselbe Thier wie Fig. 7, aber mit ausgedehnter Schwanzblase und stielenartigem Anhang. Bei B sieht man deutlich die zellige Struktur der Schwanzblase.

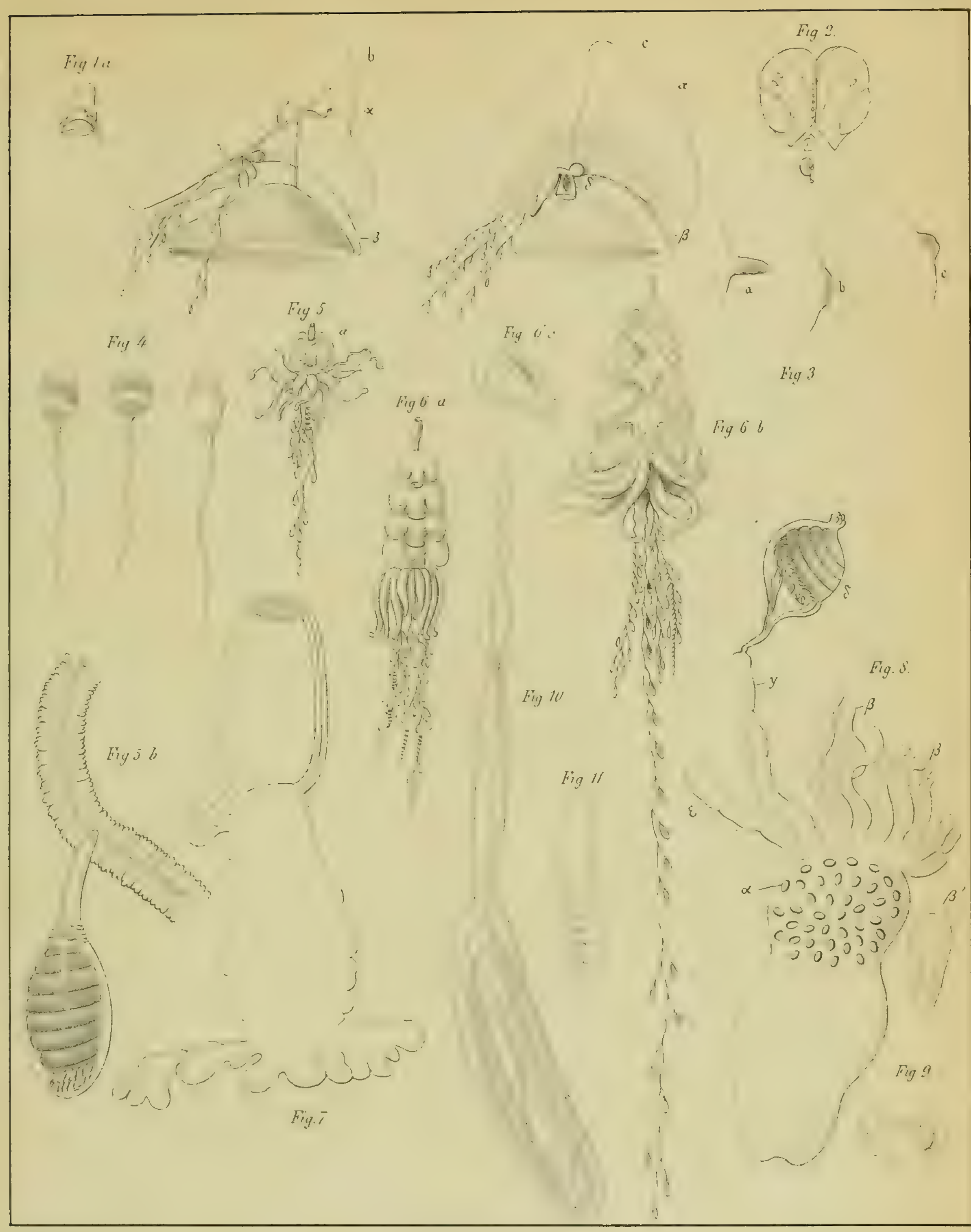
Fig. 9. Idem, stark unter dem Compressorium gedrückt, so dass der Darm ausgetreten ist.

Fig. 10. Cercaria Thaumantiatis mihi (stark vergrössert). α Körper. β Schwanz. p p. Schwarze Pigmentflecken.

Fig. 11. Dieselbe Cercarie, nach abgeworfenem Schwanze bei durchfallendem Lichte gezeichnet (stark vergrössert). α Mundsaugnapf. β Bauchsaugnapf. γ Magen. δ Darmschenkel. ε Secretionsorgan.

Fig. 12. Der Bauchsaugnapf dieser Cercarie (noch mehr vergrössert).

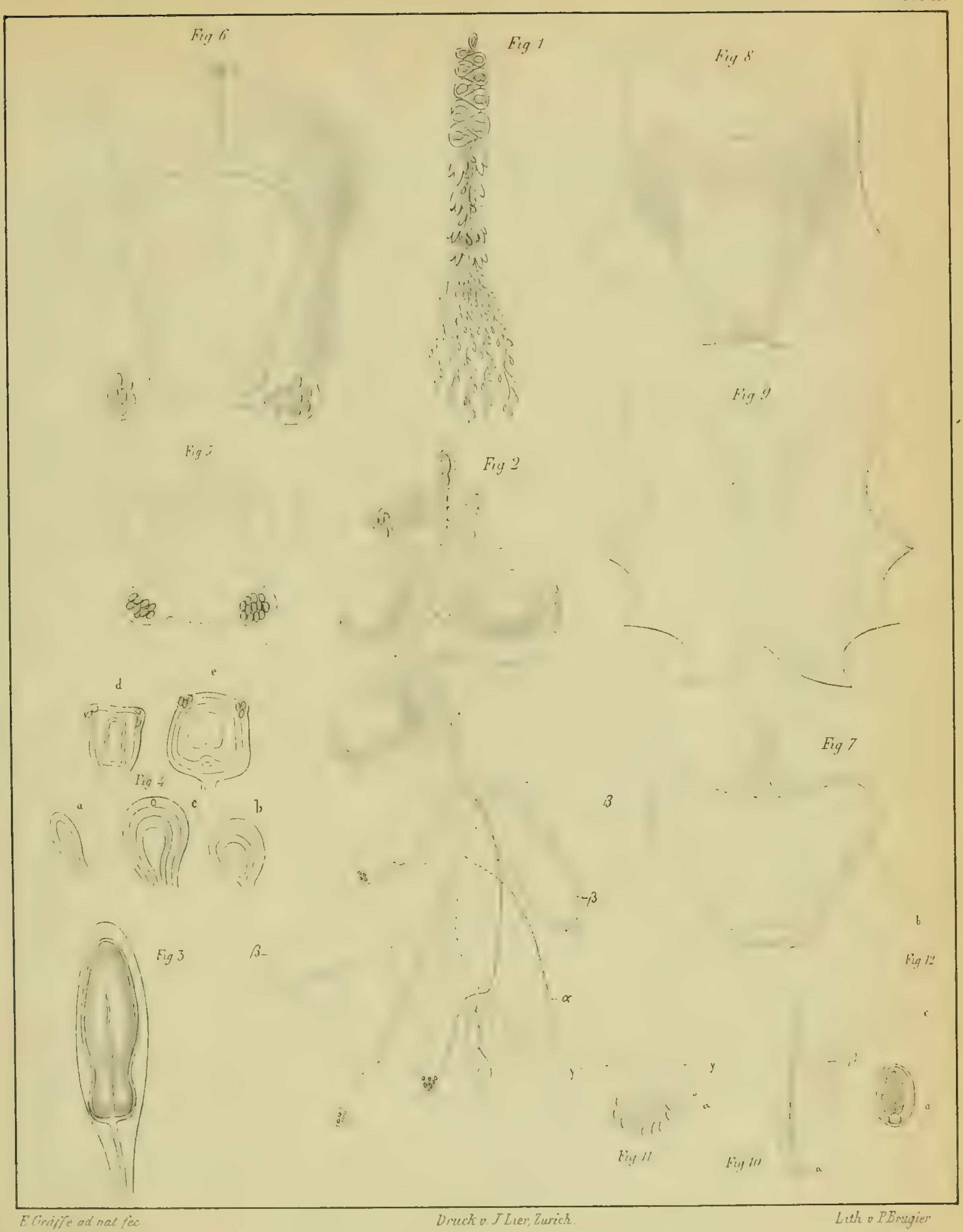
Fig. 13. Oxyuris Blattae mihi (stark vergrössert). α Mund. β Oesophagus. γ Kaumagen. δ Magen. ε Darm. ι After. $\chi\chi$ Ovarium. μ Geschlechtsöffnung.



E. Gräffe ad nat. fec. Druck v. J. Lier, Zürich. auf Stein gez. v. Brugier

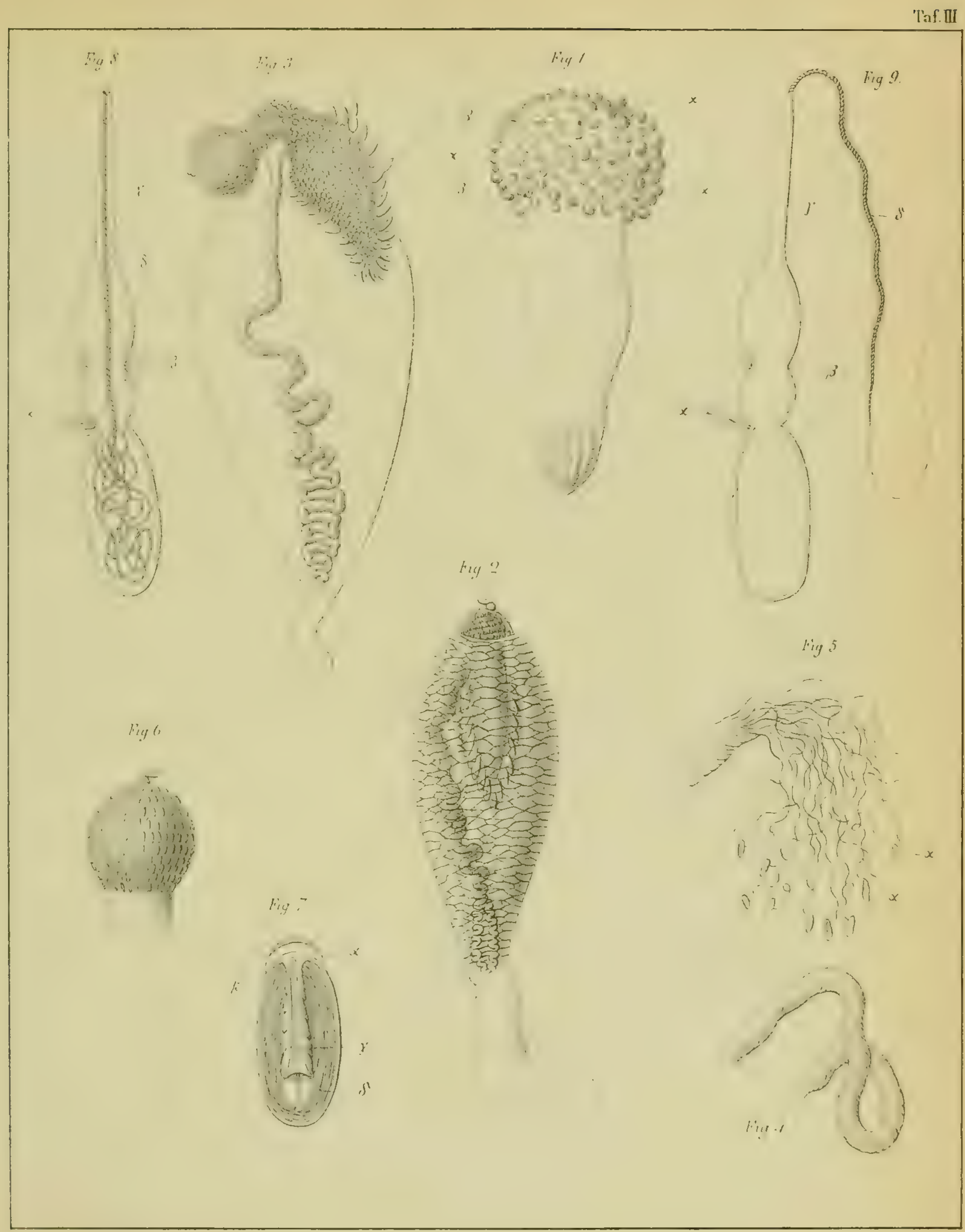
Praya diphyes. *Blainv.* (Fig. 1 – 3). Agalma rubrum. *Vogt.* (Spermatozoen) (Fig. 4)

Physophora hydrostatica. *Forsk.* (Fig. 5 – 11.)



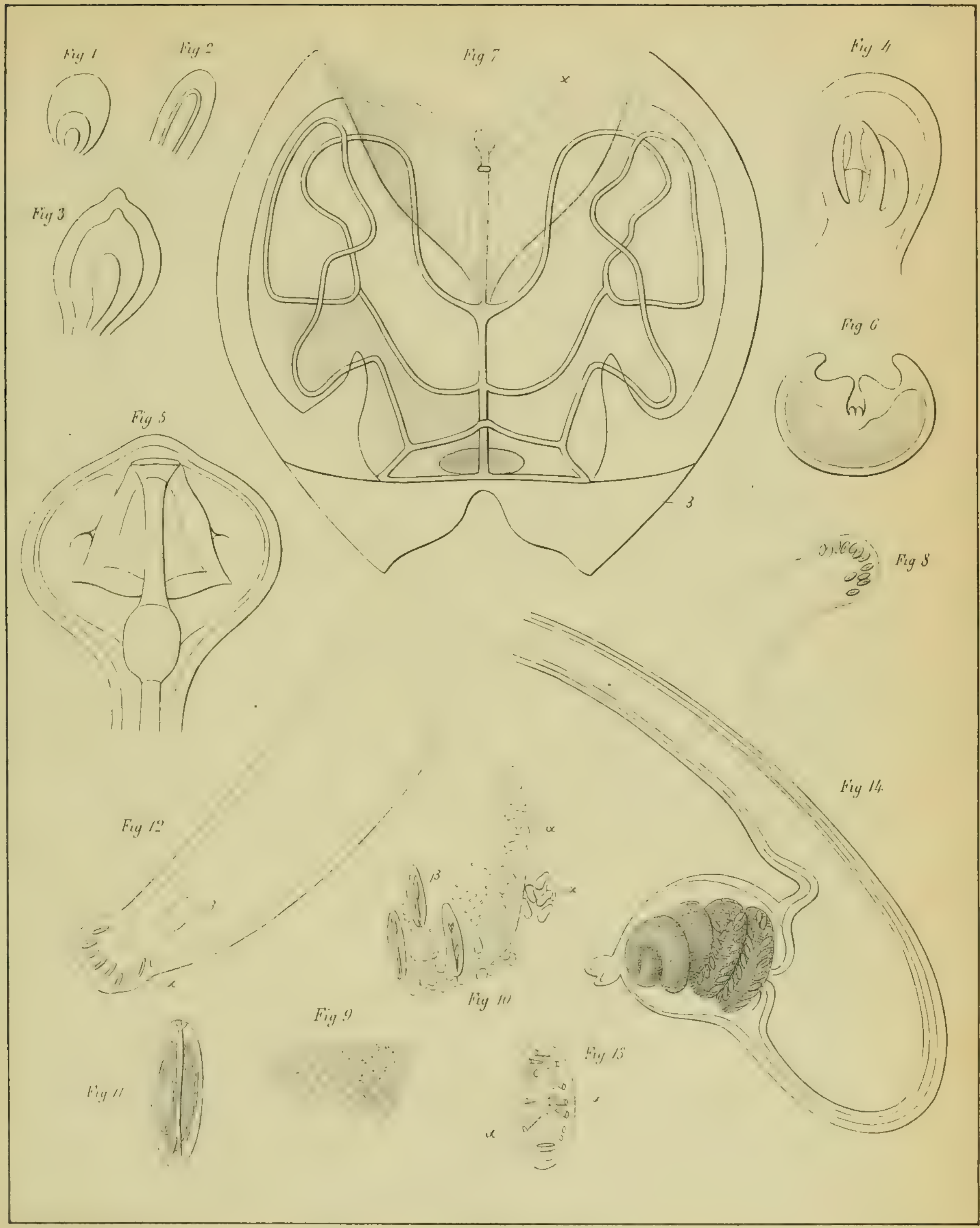
E Gräffe ad nat fec. Druck v. J Lier, Zurich. Lith v P Brugier

Agalma minimum mihi. (Fig. 1 – 12.)



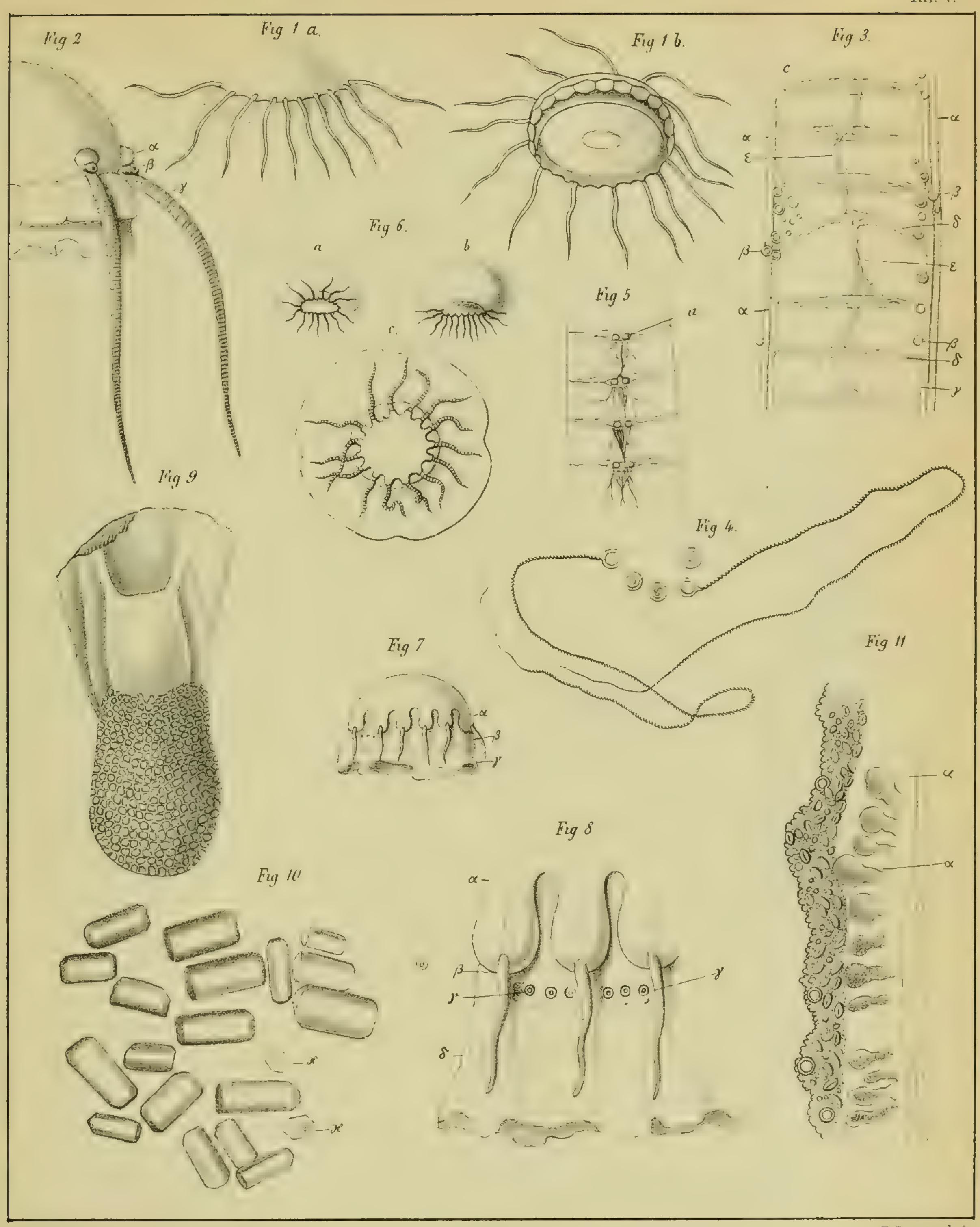
Ed. Gräffe ad. nat. del. Druck v J Lier Brugier lith. Zürich

Agalma minium. *mihi.* (Taf. 1_9)



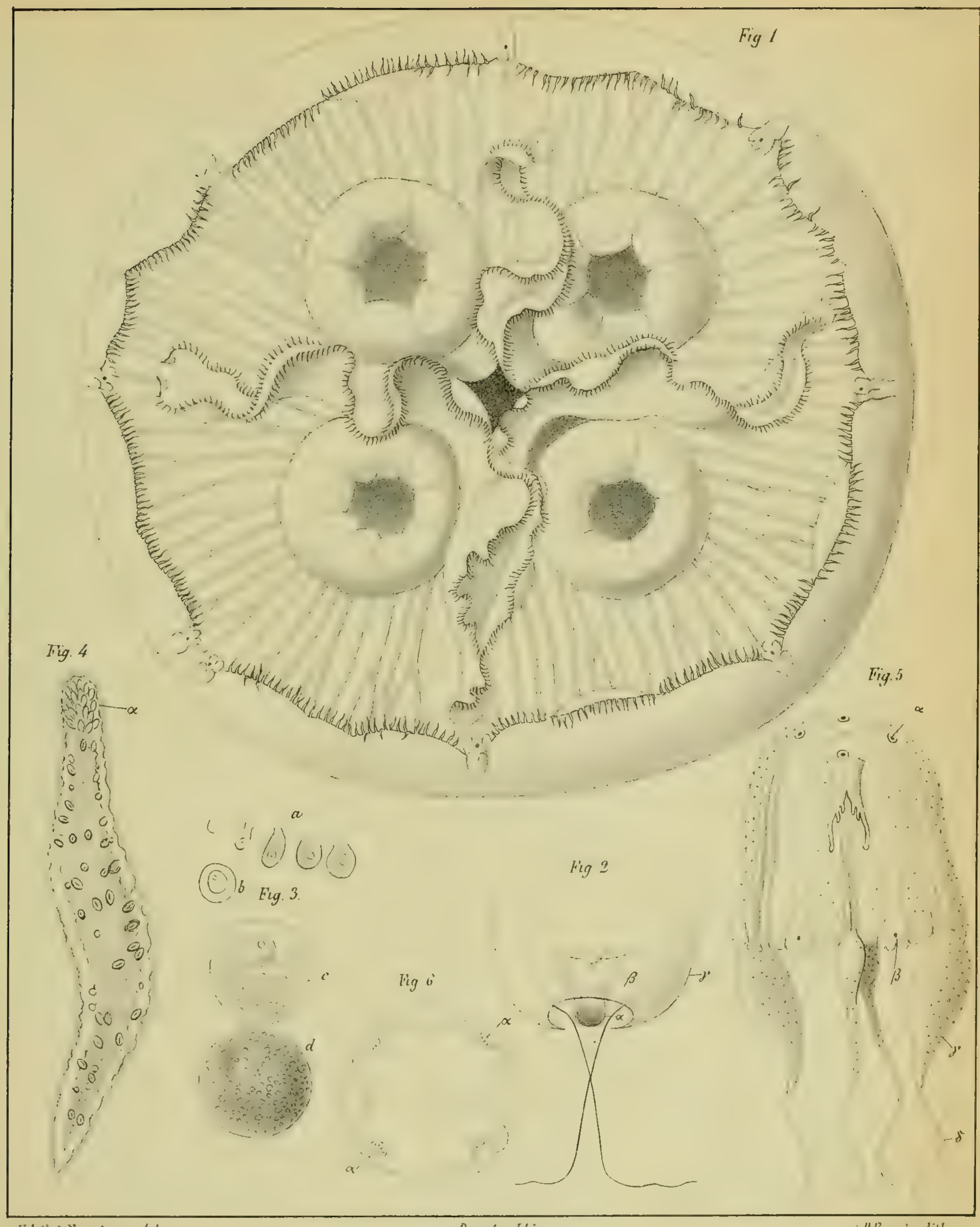
Ed Gräffe ad nat del. Druck v. J. Lier. Brugier lith.

Physophora hydrostatica *Forsk.* (Fig. 1–14.)



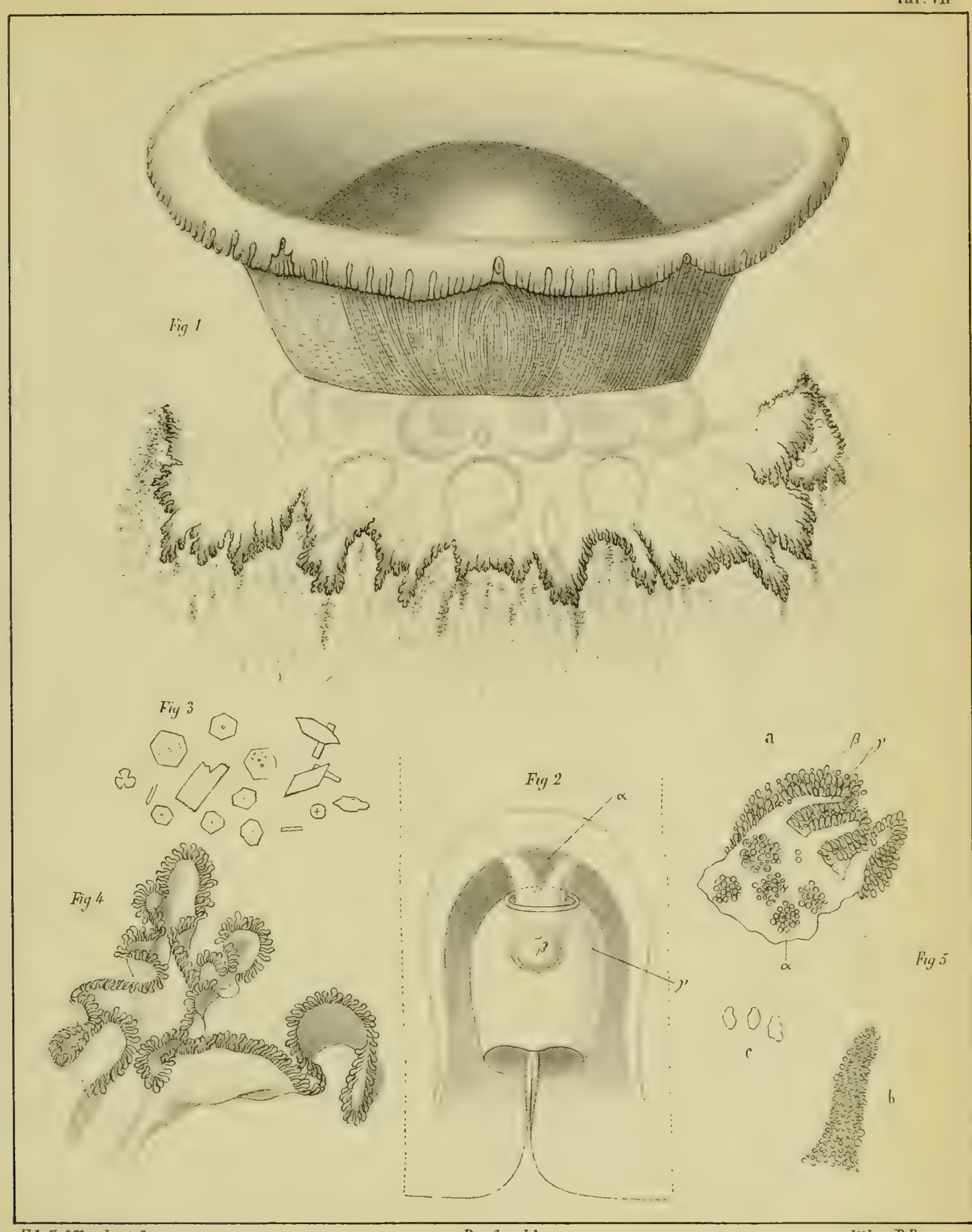
Ed. Gräffe ad nat. del. Druck v. J Lier P. Brugier lith.

Aegineta flavescens. *Gegenb.* (Fig. 1–6.) Cunina (Fig. 7–11.)



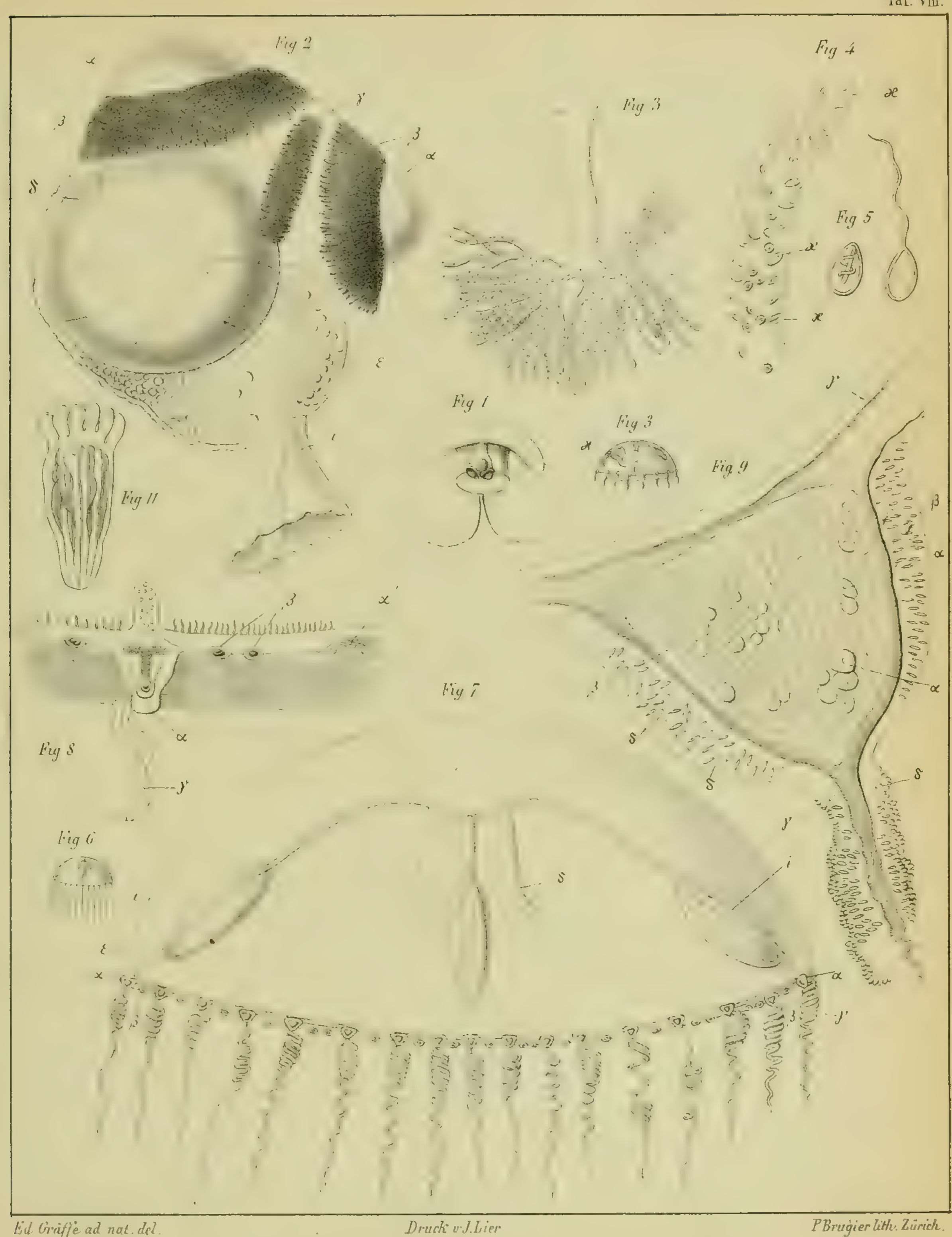
Ed. Gräffe ad nat. del. Druck v. J. Lier. P. Brugier, lithogr.

Cyanæ aurila. *L.* (Fig. 1 4) Carybdea marsupialis. *Eschsch.* (Fig. 5 u 6.)



Ed. Gräffe ad nat. fec.   Druck v. J. Lier.   lith. v P. Brugier.

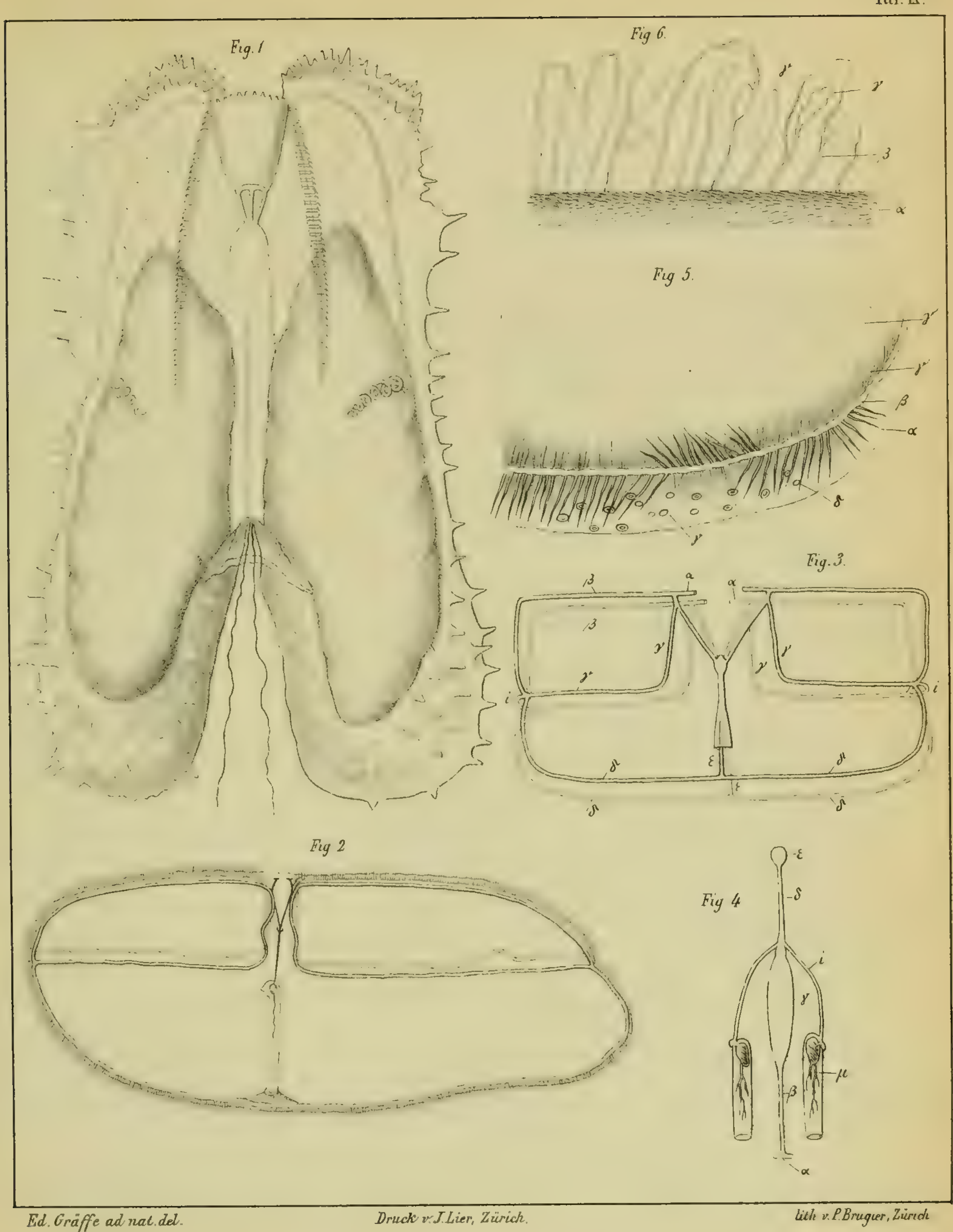
Cassiopea borbonica *Cuv.* (Fig. 1–5.)



Ed. Gräffe ad nat. del. Druck v. J. Lier P. Brugier lith. Zürich.

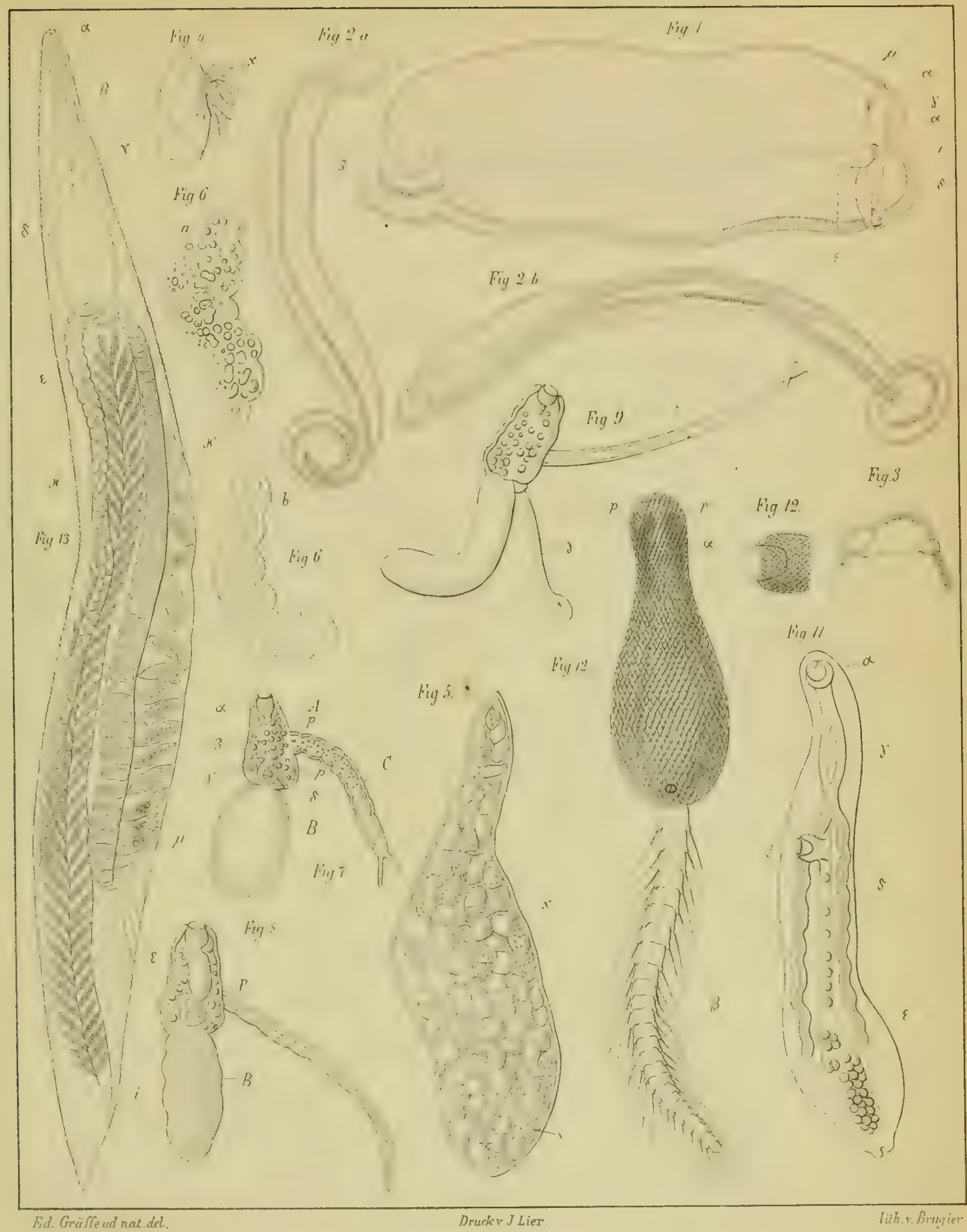
Carybdea marsupialis. *Eschsch.* (Fig. 1–5.) Thaumantias. (Fig. 6–11)

Taf. IX.



Ed. Gräffe ad nat. del. Druck v. J. Lier, Zürich. lith. v. P. Bruger, Zürich.

Alcinoë papillosa. *Delle Chiajé.* (Fig. 1) Cestum breve. *mihi* (Fig. 2–6.)



Ed. Gräffe ad nat. del. Druck v J Lier lith. v. Brugier

Cestum Meieri *mihi* (Fig. 1–3) Cercaria Cymbuliae. *mihi* (Fig. 4–9) Cercaria Thaumantiatis *mihi* (Fig. 10–12)

Oxyuris Blattae. *mihi* (Fig. 13.)

J Siegfried

I	Céphalopodes	acétabulifères	Tab. 1. 2. 3.	Page	1 – 34	T. XVII
II	″	d'ordres incertains	T. 4 – 7	″	1 – 32.	″
III	″	tentaculifères – Nautilides	8 – 12	″	1 – 20	″
IV	″	″ ammonitides	13 – 27	″	1 – 160	T. XVIII.
V	″	″ (G. ammonites) ″	28 – 61	″	1 – 100	″ ″
	Catalogue	— —	—	P.	1 – XXXI	T. XVII. XVIII I–VIII. IX–XXX.

CATALOGUE

DES

CÉPHALOPODES FOSSILES

DES

ALPES SUISSES.

AVEC

LA DESCRIPTION ET LES FIGURES DES ESPÈCES REMARQUABLES

PAR

W. A. OOSTER.

Ière PARTIE:

CÉPHALOPODES ACÉTABULIFÈRES.

1857.

AVEC TAB. 1. 2. 3.

A SON AMI ET COLLABORATEUR

MONSIEUR CHARLES DE FISCHER-OOSTER

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES, DE LA SOCIÉTÉ BERNOISE DES SCIENCES NATURELLES, etc.;
CONSERVATEUR DES COLLECTIONS PALÉONTOLOGIQUES DU MUSÉE DE BERNE

EN TÉMOIGNAGE

D'AMITIÉ ET DE RECONNAISSANCE POUR SON CONCOURS

L'AUTEUR.

Le nombre des organismes fossiles découverts dans les différentes parties des Alpes Suisses, considérablement augmenté, surtout par les recherches de M. Meyrat, depuis la publication de la *Géologie de la Suisse* par M. B. Studer, les Mémoires de M. C. Brunner, etc.... a décidé les auteurs de ce travail à faire connaître au public la série aussi complète que possible de ces fossiles, qui se trouvent pour la plupart réunis dans les collections qui sont à leur disposition. — L'ordre zoologique a été adopté de préférence pour cette publication, parce qu'il présente l'avantage de la comparaison facile des espèces entr'elles, et donne l'occasion d'insérer les espèces nouvelles dont la position stratigraphique n'est pas encore assurée; toutefois les espèces ont été classées, autant que possible, dans l'ordre stratigraphique des couches qu'elles caractérisent d'après l'opinion des auteurs cités.

Ce travail contiendra donc:

1°. Le nom de l'espèce, avec l'indication des auteurs qui en ont publié la description et les figures les plus conformes aux échantillons des Alpes Suisses. — On a négligé à dessein d'en donner la synonymie complète, déjà suffisamment connue par les travaux récents des paléontologues.

2°. La description des espèces nouvelles et les figures de ces espèces, avec l'indication de leur position stratigraphique, autant qu'il a été possible de la déterminer. — Quelques individus appartenant à des espèces connues ont aussi été figurés, lorsque leur présence inattendue dans une couche, ou des caractères un peu différents de l'espèce, ont paru le nécessiter. — Les auteurs ont profité de cette occasion pour redresser quelques erreurs qui se trouvent dans les séries de fossiles insérées par MM. Studer et Brunner dans leurs mémoires cités, ces erreurs provenant le plus souvent du mauvais état des échantillons disponibles à l'époque de ces publications.

3°. L'indication des mémoires géologiques où est mentionnée l'espèce trouvée dans les localités citées pour chacune d'elles. — Les auteurs ont même cru devoir ajouter les citations par ces géologues de fossiles qui se trouvent dans d'autres collections, et qu'ils n'ont pu examiner eux-mêmes.

La première partie de ce Catalogue contient les *Céphalopodes acétabulifères* des Alpes Suisses; la seconde partie les organismes attribués par plusieurs auteurs à l'ordre des Céphalopodes et classés sous les genres *Rhyncholeuthis d'Orbigny* et *Trigonellites Parkinson* (*Aptychus* des auteurs). La troisième partie déjà presque terminée renfermera le genre *Nautilus*. Une quatrième partie déjà commencée contiendra les *Ammonites*. Une cinquième enfin tous les autres *Céphalopodes tentaculifères*.

M. C. de Fischer-Ooster à Berne s'est chargé de la révision d'une grande partie des échantillons des collections du Musée de cette ville, et **M. Ooster** a déterminé ceux que renferme sa collection, en se chargeant de la description et du dessin des figures de toutes les espèces remarquables.

CÉPHALOPODES ACÉTABULIFÈRES.

DÉCAPODES

TEUTHIDES:

G. OMMASTREPHES D'ORBIGNY. 1835.

Les collections du *Musée de Berne* sont indiquées par le signe (B.)
La collection de *M. Ooster à Genève* est indiquée par le signe (O.)
L'identité douteuse avec l'espèce décrite est indiquée ainsi: (espèce ?)

Tab. 1, fig. 1 et 2.

Ommastrephes Meyrati Ooster 1857. Coquille cornée, dont la partie antérieure inconnue était probablement ornée de trois côtes longitudinales visibles sur le godet terminal. La côte médiane paraît avoir été la plus forte. Engagé dans la roche, notre échantillon, vu de profil, laisse voir le godet légèrement courbé en arrière. Le bord de son ouverture échancrée forme un crochet relevé en avant. L'échantillon est légèrement écrasé.

Longueur du godet 8 millimètres; largeur à l'ouverture du godet 3 millimètres.

M. Emile Meyrat a découvert ce fossile dans une couche crétacée du Rufisgraben, au Beatenberg, dans le canton de Berne. Cette couche renferme une majorité de fossiles des terrains Néocomien et Urgonien selon M. d'Orbigny.

Quoique ce seul godet terminal soit connu, je crois devoir le classer parmi les Ommastrèphes. Ce serait la première espèce du genre signalée dans les terrains crétacés.

Tab. 1, fig. 1. L'échantillon du Rufisgraben, grandeur naturelle, de ma collection.
„ 2. Le même grossi.

CÉPHALOPODES ACÉTABULIFÈRES.

DÉCAPODES

BÉLEMNITIDES:

G. BELEMNITES LAMARCK. 1801.

I. Belemnites acutus Miller 1826. Transactions Geol. Society, 2d series. II. p. 60. Tab. 8, fig. 9. — D'Orbigny Pal. française. Jura. I. p. 94. Tab. 9, fig. 8 — 14. Il le place dans le *Sinémurien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. I. p. 481. II. p. 30. 34. 37.
2) Brunner, geogn. Beschreibung d. Stockhorns p. 40.
3) Lardy, in Gemälde d. Schweiz. Waadt. I. p. 201.
4) D'Archiac, hist. du progr. de la géol. VII. p. 133. 135.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES.

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)
4) 1) 2) Kapf près de Wimmis. (O.)
1) 2) Langeneckschafberg (O. espèce ?).
2) Neunenen. (O.) (B. espèce ?)
2) Oberbach. (B. espèce ?)
2) Walalp. (B. espèce ?)
2) Thalalp. (B. espèce ?)

ALPES DU CANTON DE VAUD.

4) 1) Fondement près Bex.
3) Crêt à l'aigle.

ALPES DU CANTON DU TESSIN.

1) Arzo.

II. Belemnites niger Lister 1678. Conch. Angl. p. 226. Tab. 7, fig. 31. — *B. Bruguierianus d'Orbigny.* Pal. Franç. Jura I. p. 84. Tab. 7, fig. 1 — 5. Il le place dans son *Liasien.*

1) Studer, G. d. Schweiz. II. p. 31. 35. 474.
2) Brunner, Stockhorn. p. 40.
3) Renevier, Bull. Soc. Vaud. 1852. N° 26. p. 5.
4) D'Archiac, hist. du progr. de la géol. VII. p. 133. (132. paxillosus Schloth.)

du *Lias* des

ALPES DU CANTON DE BERNE.

Neunenen. (O.)
1) 2) Langeneckgrat. (O.) (B. espèce ?).
1) 2) Blumensteinallmend. (O.)
1) Kirschgraben. (O. espèce ?)

ALPES DU CANTON DE VAUD.

4) 1) 3) Crêt à l'Aigle.
4) 1) Fondement près Bex.

III. Belemnites umbilicatus Blainville 1827. Mém. sur les Bélemnites, p. 97. Tab. 3. fig. 11. — D'Orbigny Pal. Franç. Jura. I. p. 86. Tab. 7, fig. 6 — 11. Il le place dans son *Liasien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 35.
2) Brunner, Stockhorn. p. 40.
3) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt. I. p. 201.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

Langeneckgrat. (B. espèce ?)
1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)
2) Neunenen. (O.)
1) Sulzgraben près le Fallbach. (O.)

ALPES DU CANTON DE VAUD:

3) Crêt à l'Aigle.

IV. Belemnites clavatus Schlotheim 1820. Petrefaktenkunde 49. — D'Orbigny, Pal. Franç. Jura. I. p. 103. Tab. 11, fig. 19 — 22. Il le place dans son *Liasien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 35.
2) Brunner, Stockhorn. p. 40.
3) Colomb., lettre à M. de Buch. (Verhandl. d. Schweiz. Naturf. Gesellschaft. 35. Versammlung 1850. p. 106. (clavatus ou subclavatus ?)

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)
1) Sulzgraben. (O.)
2) Wirtnerenkirche. (O.)

ALPES VAUDOISES:

3) Chérésolettaz.

V. Belemnites trisulcus Baier 1708. Oryct. Norica. p. 36. Tab. 1, fig. 5. — Voyez pour la synonymie: Giebel, Fauna der Vorwelt. III. p. 72.

B. compressus Blainv. d'Orbigny, Pal. Franç. Jura. I. p. 81. Tab. 6, fig. 1 — 9.

B. unisulcatus Blainv.
B. elongatus Miller } d'Orbigny, Pal. Franç. Jura. I. p. 88 — 90. Tab. 8, fig. 1—11.

B. tripartitus Schloth. d'Orbigny, Prodrome *Toarcien* N° 21.

Nos échantillons se rapportent aux types figurés et décrits par M. d'Orbigny sous les noms de *unisulcatus Blainv.* et *elongatus Miller.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 31. 36. (*elongatus Miller*, *tripartitus Schloth.*)
2) Brunner, Stockhorn. p. 40. (*elongatus Miller.*)
3) D'Archiac, hist. du progr. de la géol. VII. p. 133. (*elongatus Miller.*)

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)
1) Langeneckschafberg. (O.)
Sulzgraben près du Fallbach. (O.) (B.)
2) Langeneckgrat près du Fallbach. (O.) (B.)
2) Neunenen. (O.)

ALPES DU CANTON DE VAUD:

Chérésolettaz. (O.)
3) 1) Fondement près de Bex.

VI. **Belemnites exilis d'Orbigny 1842.** Pal. Franç. Jura. I. p. 101. Tab. 11, fig. 6 — 12. — Il le place dans son *Toarcien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 31.
2) Brunner, Stockhorn. p. 43.
3) D'Archiac, hist. du progr. de la géol. VII. p. 133.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

2) Sulzgraben près du Fallbach. (O.)

ALPES DU CANTON DE VAUD:

3) 1) Crêt à l'Aigle près Bex.

VII. **Belemnites curtus d'Orbigny 1846.** Prodrome de pal. stratigraphique. *Toarcien.* N° 18. — Voyez pour la synonymie: Giebel, Fauna der Vorwelt. III. p. 80.

B. brevirostris d'Orb. Pal. Franç. Jura. I. p. 96. Tab. 10, fig. 1 — 6.

MM. Quenstedt et Giebel le placent aussi dans d'autres couches Jurassiques supérieures au Lias.

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 31.
2) D'Archiac, hist. du progr. de la géol. VII. p. 133.

du *Lias* des

ALPES DU CANTON DE VAUD:

2) 1) Crêt à l'Aigle près Bex.

VIII. **Belemnites incurvatus Zieten 1830.** Würtembergs Versteinerungen. p. 29. Tab. 22, fig. 7. — Voyez pour la synonymie: Giebel, Fauna der Vorwelt. III. p. 81.

B. Nodotianus d'Orb. Pal. Franç. Jura. I. p. 98. Tab. 10, fig. 15 — 20. Il le place dans le *Toarcien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 36. (*Nodotianus d'Orb.*)
2) Brunner, Stockhorn. p. 43. (*Nodotianus d'Orb.*)

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)

IX. Belemnites irregularis Schlotheim 1813. Taschenbuch für Mineralogie. VII. p. 70. Tab. 3, fig. 2.

B. acuarius Schlotheim d'Orbigny. Pal. Franç. Jura. I. p. 74 — 76. Tab. 4, fig. 2 - 8; et Tab. 5, fig. 1 — 12. — Il le place dans son *Toarcien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 35—36. (*longissimus Miller.*)
2) Brunner, Stockhorn. p. 9. 43. (*irregularis Schloth.* et *acuarius Schloth.*)

Quelques-uns de nos échantillons se rapprochent du *B. longissimus Miller*, maintenu comme espèce distincte par MM. d'Orbigny, Giebel, etc.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Sulzgraben vers le Fallbach. (O.) (B. espèce ?)
2) Blumensteinallmend. (O.)
1) Langeneckschafberg. (O. espèce ?)
2) Langeneckgrat. (O.)
Lerau. (O. espèce ?)
Mürrenberg vers le Schilthorn. (O.)

X. Belemnites canaliculatus Schlotheim 1820. Petrefaktenkunde. p. 49. N° 9. D'Orbigny, Pal. Franç. Jura. I. p. 108. Tab. 13, fig. 1—6. — Il le place dans son *Toarcien.* M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 93, le cite des couches à *Ammonites macrocephalus Schlotheim.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 36.
2) Brunner, Stockhorn. p. 43.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Rüfigraben. (O.)
Krümelwege. (O. espèce ?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Châtel St. Denis. (O.) (B.)

XI. Belemnites maximus Baier 1708. Oryct. Norica. p. 35. Tab. 1, fig. 2. — Voyez pour la synonymie: Giebel, Fauna der Vorwelt. III. p. 82.

B. giganteus Schlotheim. D'Orbigny, Pal. Franç. Jura. I. p. 112. Tab. 14 et 15. — Il le place dans son *Bajocien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 44. 46. (*giganteus Schloth.*)
2) Brunner, Stockhorn. p. 45. (*giganteus Schloth.*)
3) D'Archiac, hist. d. progr. de la géol. VII. p. 102. 105.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

3) 1) 2) Oberwirtneren. (O.)
2) Krümelwege. (O.)
3) 1) Stufistein. (B.)
Roththal. (O.)
Erzeck. (B. espèce ?)
Iseltoberberg. (O.)

ALPES DU CANTON DES GRISONS:

3) 1) Calanda.

Cette espèce ne paraît pas encore avoir été trouvée dans les Alpes Suisses aussi gigantesquement développée qu'ailleurs. Nos échantillons ont de petites dimensions, comme les fig. 2 et 4 de la Tab. 14 citée de M. d'Orbigny. Celui de Krümelwege de ma collection est un prolongement de rostre analogue à celui figuré par M. d'Orbigny, Tab. 15, fig. 7. — Il se pourrait que les échantillons enveloppés dans la roche d'Oberbach, cités par M. Brunner, Stockhorn p. 40 sous le nom de *B. acutus Miller*, soient le *B. maximus Baier.* — (v. pag. 6.)

XII. Belemnites sulcatus Miller 1823. Transactions of the Geol. Soc. II. p. 59. Tab. 8, fig. 3 — 5. — D'Orbigny, Pal. Franç. Jura. I. p. 105. Tab. 12, fig. 1 — 8. — Il le place dans son *Bajocien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 43. 44.
2) Brunner, Stockhorn. p. 45.
3) Lardy, Waadt. I. p. 203.
4) D'Archiac, hist. d. progr. de la géol. VII. p. 104. 105.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Gantrisch-See. (B. espèce ?)
1) 2) Rüfigraben. (O.)
4) 1) 2) Sulzgraben. (O.) (B.)
1) 2) Oberwirtneren. (O.)

ALPES DU CANTON DE VAUD:

Chérésolettaz. (O.)
4) 1) 3) Tinière.

ALPES BERNOISES:

2) Taubenloch. (O.)
Krümelwege. (O.)
Roththal. (O. espèce ?)
Axalp. (O.)

M. Giebel, Fauna der Vorwelt, III. p. 94, réunit sous le nom de *B. apiciconus Blainville* 1827 (Blainv. Belemnites. p. 69. Tab. 2, fig. 2.) le *B. sulcatus Miller* et le *B. Bessinus d'Orb.*, ne reconnaissant entre ces deux espèces que des différences sexuelles.

XIII. Belemnites Bessinus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura. I. pag. 110. Tab. 13, fig. 7—13. — Il le place dans son *Bajocien*.

1) Studer, Geol. der Schweiz. II. p. 44.
2) Brunner, Stockhorn. p. 45.
3) D'Archiac, hist. d. progr. d. l. géol. VII. p. 105.
des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

3) 1) 2) Sulzgraben. (O.) (B.)
2) Schneeloch. (O.)
2) Rüfigraben. (O.)
2) Taubenloch. (O.) (B.)
Hohmad. (O.)
Stufistein. (O.) (B.)
Roththal. (O. espèce ?)

Tab. I, fig. 3—8. 16—17.

XIV. Belemnites Alpinus Ooster 1857.

Rostre allongé, conique, à tranche circulaire, terminé postérieurement par une pointe plus ou moins obtuse. Un sillon étroit ventral règne sur toute sa longueur et se perd dans les stries longitudinales qui ornent la pointe de ce rostre, et qui le rapprochent du *B. irregularis Schlotheim.* — Quelques échantillons sont plus effilés que d'autres. — Alvéole médiane, dont l'angle est d'environ 19°, ne paraissant occuper qu'un dixième de la longueur totale du rostre. Les cannelures de la pointe formées par les stries longitudinales le distinguent du *B. Blainvillei Voltz*, dont il diffère encore par sa tranche circulaire.

Longueur du rostre Tab. 1, fig. 3: 97 millimètres.
Diamètre de la partie antérieure: 8 „
Longueur du rostre Tab. 1, fig. 7: 180 „
Diamètre vers l'ouverture de l'alvéole de celui-ci: 8 millimètres.

Cette espèce a été découverte par M. Emile Meyrat au Sulzgraben, au Taubenloch et à Blattenheide, dans la chaîne du Stockhorn, dans les Alpes Bernoises, avec les autres fossiles Jurassiques de ces localités. — L'échantillon du musée de Berne est un tronçon strié d'un grand individu. Les stries indiquent que c'est une partie fort rapprochée de l'extrémité postérieure.

Cette espèce a été mentionnée par M. Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 44, sous le nom de *B. giganteus Schloth.*, et aussi par M. Brunner, Stockhorn p. 45, d'après mes notes, lorsque je croyais y reconnaître des prolongements de rostres effilés de cette espèce. — Des meilleurs échantillons, dégagés de la roche qui les enveloppait, m'ont obligé à créer pour eux un nouveau nom d'espèce.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES.

Sulzgraben. (O.)
Taubenloch. (O.)
Blattenheide. (O.) (B.)

Tab. 1. fig. 3. Rostre du Sulzgraben, vu en-dessous, grand. naturelle, de ma collection.
„ 4. Le même, vu de côté, avec coupes des extrémités antérieures et postérieures.
„ 5. Pointe d'un autre rostre de Taubenloch, vu en-dessous, grandeur naturelle, de ma collection.
„ 6. Rostre de Blattenheide, vu en-dessous, grand. nat., de ma collection.
„ 7. Rostre du Sulzgraben, privé de sa pointe, vu en-dessous, grandeur naturelle, de ma collection.
„ 8. Le même, vu de côté, avec coupes, la coupe de la partie postérieure privée de sa pointe est polygonale.
„ 16. Tronçon de rostre de Blattenheide, vu en-dessous, grandeur naturelle, du Musée de Berne.
„ 17. Le même, vu de côté.

v indique le côté ventral, *d* le côté dorsal.

Tab. 2, fig. 7. 8.

XV. Belemnites Blainvillei Voltz 1830. Bélemnites p. 37. Tab. 1, fig. 9. — D'Orbigny, Pal. Franç. Jura. I. p. 107. Tab. 12, fig. 9 — 16. Il le place dans son *Bajocien*. — Voyez pour la synonymie: Giebel, Fauna der Vorwelt. III. p. 95.

Les deux types figurés par M. d'Orbigny, sur la tab. 12. citée, se trouvent dans les Alpes Suisses, cependant la forme figurée à la fig. 11 est la plus fréquente, quoique plus régulièrement conique. — Le sillon ventral étroit est semblable à celui du *B. Alpinus Ooster*. — Cette forme du *B. Blainvillei Voltz* diffère cependant du *B. Alpinus Ooster* par sa coupe ovale et l'absence de stries sur son extrémité postérieure.

Je donne ici la figure d'un de ces rostres trouvés par M. Meyrat.

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 44. (unicanaliculatus Hartmann. — D'Orb., prodrome.)

2) Brunner, Stockhorn. p. 45. (unicanaliculatus Hartmann.)

3) Pictet, Bibl. univ. de Genève 1850, notice sur les fossiles déc. par M. Meyrat. p. 11.

4) D'Archiac, hist. d. progr. d. l. géol. VII. p. 105. (unicanaliculatus Hartm.)

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

4) 1) 2) Rüfigraben. (O.)
4) 1) 2) Langeneckschafberg. (O.)
2) Lägerli. (O.) (B.)
4) 1) 2) Blattenheide. (O.) (B.)
4) 1) 2) 3) Sulzgraben. (O.) (B.)
2) Schneeloch. (O.)
2) Taubenloch. (O.)
4) 3) Oberwirtneren.
Hohmad. (B.)
Krümelwege. (B.)
Standhütte au Sulzgraben. (B.)
Axalp. (O. espèce ?)

Tab. 2. fig. 7. Rostre du Sulzgraben, vu en-dessous, grand. nat., de ma collection.
„ 8. Le même, vu de côté, avec coupes.

v indique le côté ventral, *d* le côté dorsal.

XVI. Belemnites Fleuriausus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura. I. p. 111. Tab. 13, fig. 14—18. — Il le place dans son *Bathonien.*

1) Studer, Geol. der Schweiz. II. p. 43.
2) D'Archiac, hist. progr. géol. VII. p. 104.

des couches *Jurassiques* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

2) 1) Dent de Lys.
Broc. (O.)

XVII. Belemnites monosulcus Bauhinus 1598. Historia fontis Bollensis p. 34 cum tabula. — Voyez pour la synonymie: Giebel, Fauna d. Vorw. III. p. 96.

B. hastatus Blainville. D'Orbigny, Pal. Franç. Jura. I. p. 121. Tab. 18 et 19. — Il le place dans son *Callovien* et *Oxfordien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 45. 46. 50. 52. 53. 57. 474. (hastatus Blainville.)
2) Brunner, Stockhorn. p. 12. 13. 14. 45. (hastatus Blainville.)
3) Renevier, géol. des Alpes Vaudoises. Bull. Soc. Vaud. 1852. N° 26. p. 4 et 5. (hastatus Blainville.)
4) Pictet, Bibl. univ. d. Genève. 1850. Notice sur les fossiles déc. par M. Meyrat. p. 12. (hastatus Blainville.)
5) Lardy, Waadt. I. p. 203. (hastatus Blainville.)
6) Escher v. d. Linth, Gem. d. Schweiz. Glarus. p. 74. (hastatus Blainv.)
7) Colomb., Lettre à M. de Buch. (dans: Verh. d. Schw. Naturf. Gesellsch. 35. Versammlung. 1850.) p. 101. 106. (semihastatus.)
8) D'Archiac, hist. du progrès de la géol. VII. p. 96. 97. 99. 101. 102.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

8) 1) Stufistein. (O.) (B.)
Roththal. (O.)
1) Urbachsattel. (B.)
2) Ochs. (B.)
2) Gantrischkumli. (O.)
2) Krümelwege. (O.)
2) Taubenloch. (O.) (B.)
Sitschenen près Brienz. (O.)
Iseltoberberg. (O.)
Schwanden près Brienz (O. espèce ?)
Ochsmatte près d'Engstlen. (O. espèce ?)
Erzeck. (O. espèce ?)
Axalp. (O.)
Tschingel près d'Axalp. (O. espèce ?)

ALPES BERNOISES:

Hohmad. (O.) (B.)
1) 2) Blattenheide. (O.)
2) Lägerli. (O.)
2) Schneeloch. (O.) (B.)
8) 1) 2) 4) Sulzgraben. (O.) (B.)
4) Oberwirtneren.

ALPES D'UNTERWALDEN:

Tannenberg. (O. espèce ?)
1) Rigidalkette. (B. espèce ?)

ALPES DES GRISONS:

8) 1) Calanda. (B. espèce ?)

ALPES DU VALAIS:

8) 1) Chamoson. (B. espèce ?)
8) 1) Moeveran. (O.)

ALPES DU CANTON DE VAUD:

1) 3) Faîte de Saille.
1) 3) Verraux.
7) Chérésolettaz.

ALPES FRIBOURGEOISES:

Broc. (O.)
8) 1) 2) 5) Lachaux près Châtel St. Denis. [(O.) (B.)
Ravin de Châtel St. Denis. (B.)
Riondanère près Châtel St. Denis (O.)

ALPES DE GLARIS:

1) Glärnisch et Schild. (B. espèce ?)
8) 1) 6) Oberblegialp au Glärnisch. (B. esp. ?)

ALPES D'URI:

1) Windgelle. (B.)

Tab. 2, fig. 1 — 6.

XVIII. Belemnites baculoides Ooster 1857.

Rostre très allongé, presque cylindrique, légèrement comprimé latéralement vers sa partie antérieure et un peu fusiforme en arrière. Un sillon ventral assez large et profond règne sur les deux tiers environ de sa longueur en s'effaçant vers la partie postérieure, dont la pointe est obtuse et paraît avoir été mucronée. On n'y remarque aucun sillon latéral. La tranche de la partie antérieure est ovaloïde, mais circulaire sur toute la partie postérieure. Cavité alvéolaire à-peu-près médiane, dont l'angle est de 21°. Elle n'occupe qu'un huitième ou même un dixième de la longueur de ces rostres, qu'on n'a pas encore trouvé complets. — J'en possède deux échantillons trouvés par M. Emile Meyrat au Sulzgraben dans la chaîne du Stockhorn, Canton de Berne, et à Chérésolettaz dans les Alpes Vaudoises. La longueur du premier est de 190 millimètres et son plus grand diamètre de 15 millimètres. La longueur du second est de 232 millimètres, tandis que son plus grand diamètre n'est que de 11 millimètres. Cette espèce a été trouvée dans les couches Jurassiques des localités indiquées. — Le Musée de Berne possède l'échantillon figuré ici tab. 2, fig. 5. 6., qui lui a été fourni par M. Käsermann. Il provient de la Planplatte, sur la Gummenalp dans le Canton de Berne. C'est probablement l'extrémité postérieure d'un rostre plus

âgé dont la pointe paraît avoir été mucronée. Cet échantillon, dont le plus grand diamètre est de 22 millimètres, permettrait de se former une idée du fossile à l'état complet.

Il se pourrait que le *B. canaliculatus gracilis Quenstedt* 1857, Jura p. 484. Tab. 65, fig. 2, dût être rapporté à notre espèce, quoiqu'il soit beaucoup plus court et que l'auteur n'indique pas si la tranche en est ovale ou circulaire. J'ai préféré pour ces raisons donner un nouveau nom à nos échantillons

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:	ALPES DU CANTON DE VAUD:
Sulzgraben. (O.)	Chérésolettaz. (O.)
Planplatte sur la Gummenalp. (B.)	
Roththal. (O. esp. ? échantillons déformés.)	

Tab. 2, fig 1. Rostre du Sulzgraben, de ma collection, grand. nat., vu en-dessous.
„ 2. Le même, vu de côté, avec coupes.
„ 3. Rostre de Chérésolettaz, de ma coll., vu en-dessous, grand. naturelle.
„ 4. Le même, vu de côté, avec coupes.
„ 5. Extrémité postérieure de rostre de la Planplatte, du Musée de Berne, vu en-dessous, grandeur naturelle, avec coupes.
„ 6. Le même, vu de côté.

v indique le côté ventral, *d* le côté dorsal.

XIX. Belemnites Didayanus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura. I. pag. 126. Tab. 20, fig. 1—5. — Il le place dans son *Oxfordien*.

1) Brunner, Stockhorn. p. 13. 49. — (Ceux de Schneeloch et Châtel St. Denis m'ont paru appartenir à d'autres espèces; celui d'Obersulzgraben n'a pu être retrouvé dans le Musée de Berne.)

des couches *Jurassiques* des

ALPES DU CANTON DE BERNE:	ALPES D'UNTERWALDEN:
Hohmad. (B. espèce ?)	Tannenberg. (O. espèce ?)
1) Lägerli. (O. espèce ?)	
Rüfigraben. (O.)	
1) Obersulzgraben.	
Stufistein. (O.)	
Gadmenflue. (O.)	

XX. Belemnites Royerianus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura. I. p. 132. Tab. 22, fig. 9—15. — Il le place dans son *Corallien.* — Selon M. Giebel, Fauna der Vorwelt. III. p. 100, cette espèce ne serait qu'une variété du *B. monosulcus Bauhinus.*

1) M. Brunner, Stockhorn. p. 49, cite cette espèce du Hohmad et du Schneeloch; ces échantillons n'ont pu être retrouvés dans le Musée de Berne.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Hohmad.
1) Schneeloch.
Sulzgraben. (B.)

XXI. Belemnites Altdorfensis Blainville 1827. Bélemnites. p. 67. Tab. 2. fig. 1.

B. Beaumontianus d'Orbigny. Pal. Franç. Jura. p. 118. Tab. 16, fig. 7—11.

B. Volgensis d'Orbigny. Pal. étrangère. Tab. 34. — Il le place dans son *Oxfordien.*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Sulzgraben. (B. espèce ?)
Gantrischsee. (B. espèce ?)

XXII. Belemnites Sauvanausus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura. I. p. 128. Tab. 21, fig. 1—10. — Il le place dans son *Oxfordien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 50. 52. 53. 474.
2) Brunner, Stockhorn. p. 13. 49.
3) Renevier, géol. d. Alpes Vaud. 1852. p. 4.
4) D'Archiac, hist. du progr. de la géol. VII. p. 96. 97.

L'échantillon du Musée de Berne, cité par M. Brunner du Schneeloch sous le nom de *B. ænigmaticus d'Orb.*, ne me paraît être qu'un échantillon défectueux du *B. Sauvanausus d'Orbigny.*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

2) Blattenheide. (O.) (B.)
2) Lägerli. (O.) (B. espèce ?)
2) Taubenloch. (O.)
2) Schneeloch. (O.) (B. espèce ?)
2) Hohmad. (O.)
2) Obersulzgraben. (B.)
2) Untermorgetenalp. (B.)
4) 1) Sulzgraben. (O.)
Iselthorn. (O. espèce ?)
Iseltoberberg. (O.)
Ballenberg. (O.)
Giessbach. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Broc. (O.)
4) 1) Châtel St. Denis. (O.)
4) Montbovon-Albeuve.

ALPES DU CANTON DE VAUD:

Chérésolettaz. (O.)
4) 1) 3) Verraux.

XXIII. Belemnites excentralis Young & Bird 1822. Geology of Yorkshire Coast. 2d ed. 1834. Tab. 14, fig. 4 – 5.

B. excentricus Blainville d'Orbigny. Pal. Franç. Jura. I. p. 120. Tab. 17, fig. 1 — 8. — Il le place dans son *Oxfordien* et dans son *Corallien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 51. 52. 53. 57. (excentricus Blainv.)
2) Brunner, Stockhorn. p. 49.
3) D'Archiac, hist. d. progr. de la géol. VII. p. 96. 97. 99.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

3) 1) 2) Sulzgraben. (O. espèce ?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

3) 1) Châtel St. Denis.

ALPES DU CANTON DE VAUD.

1) Verraux.

ALPES DU VALAIS:

3) 1) Mœveran.

Belemnites Souichii d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura. I. p. 133. Tab. 22, fig. 4 – 8, qu'il place dans son *Portlandien.*

M. Brunner, Stockhorn. p. 13. 49., cite cette espèce du Sulzgraben, de ma collection, sans doute par erreur; car il ne s'y trouve pas. — Les échantillons de Châtel St. Denis, du musée de Berne, me paraissent être des jeunes individus du *B. latus Blainville* des couches *Crétacées.*

Tab. 3, fig. 1 — 17.

XXIV. Belemnites Meyrati Ooster 1857. Rostre peu allongé, conique, légèrement comprimé latéralement, acuminé en arrière, où il forme une pointe un peu courbée le plus souvent en-dessus. Sans sillons latéraux, il a un sillon ventral bien marqué, qui ne s'efface que près de l'extrémité postérieure, tandis qu'un sillon dorsal, généralement un peu plus large que le ventral, s'efface en arrière vers les deux tiers de la longueur totale du rostre. La cavité alvéolaire, dont l'angle est d'environ 19°, est un peu inclinée vers le côté ventral et occupe un peu moins que la moitié de la longueur du rostre.

Cette espèce se distingue de tous les autres Bélemnites, parce qu'elle est pourvue simultanément d'un sillon ventral et d'un sillon dorsal. — Elle a été découverte par M. Emile Meyrat, dans les couches supérieures du Sulzgraben et Hohmad dans la chaîne du Stockhorn, cant. de Berne. Un gros tronçon des environs de Schwefelberg, dans la même chaîne, doit y être rapporté.

Le *B. Meyrati* est probablement une espèce des terrains Jurassiques. Cependant des fossiles Crétacés provenant de ces couches supérieures des localités indiquées, laissent encore quelques doutes à cet égard.

Longueur moyenne des échantillons adultes de 65 à 90 millimètres.

Grand diamètre des coupes transversales des mêmes de 9 à 15 millimètres — des couches *Jurassiques ?* des

ALPES BERNOISES:

Hohmad. (O.)

Sulzgraben. (O.)

Schwefelberg. (O.)

Tab. 3, fig. 1. Rostre de Hohmad, vu en-dessous, grand. naturelle, de ma collection.
„ 2. Le même, vu en-dessus.
„ 3. Le même, vu de côté, avec coupes, dont une laisse voir le siphon.
„ 4. Rostre jeune du Sulzgraben, vu en-dessous, grand. nat., de ma coll.
„ 5. Le même, vu en-dessus.
„ 6. Le même, vu de côté.
„ 7. Rostre adulte du Sulzgraben, vu en-dessous, grand. nat., de ma coll.
„ 8. Le même, vu en-dessus.
„ 9. Le même, vu de côté.
„ 10. Autre rostre du Sulzgraben, vu en-dessous, grand. nat., de ma coll.
„ 11. Le même, vu en-dessus.
„ 12. Le même, vu de côté.
„ 13. Individu déformé du Sulzgraben, vu en-dessous, grand. nat., de ma coll.
„ 14. Le même, vu en-dessus.
„ 15. Le même, vu de côté, avec coupe, montrant la position du siphon.
„ 16. Tronçon de Schwefelberg, vu en-dessous, grand. naturelle, de ma coll.
„ 17. Le même, vu en-dessus.

v indique le côté ventral, *d* le côté dorsal.

XXV. Belemnites bipartitus Catullo 1829. Ann. d. Sc. nat. di Bologna. V. p. 311. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. I. p. 45. Tab. 3, fig. 6 — 12. — Il le place dans son *Néocomien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 68. 71. 72.
2) Brunner, Stockhorn. p. 18. 51.

Cette espèce citée par M. Brunner de Stierenflue (Alpes Bernoises) n'a pu être retrouvée dans le musée de Berne.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Krümelwege. (B.)
2) Zollhorn. (O.) (B)
2) Schwefelberg. (O.) (B. espèce?)
1) Rüfigraben. (O.) (B.)
2) Gantrischkumli. (O.)
2) Gantrisch. (B.)
2) Kessel. (B.)
1) Merligen. (O.)
Ringgenberg. (O.)
1) Sulzi. (O.)
Rufisgraben. (O.)
Bachersbodenflue. (O.) (B.)
Planalp. (O.)
Trachtbach près Brienz. (O.)
Gadmenflue. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Riondanère près Châtel St. Denis. (O.)

ALPES DU CANTON DU TESSIN:

Castel San Pietro près Mendrisio. (B.)

M. Giebel, Fauna der Vorwelt. III. p. 102 — 103, réunit au *B. bipartitus Catullo* l'espèce suivante:

XXVI. Belemnites bicanaliculatus Blainville 1827. Bélemnites p. 120. Tab. 5, fig. 8 — 9. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. I. p. 47. Tab. 3, fig. 13 — 16. D'Orb., Pal. Franç. Crét. supplément p. 13. Tab. 6, fig. 5 — 8. — Il le place dans son *Néocomien.*

1) Brunner, Stockhorn. p. 51.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
Schneeloch. (B.)	Riondanère près Châtel St. Denis. (O.)
1) Gantrischkumli. (O.)	
1) Lägerli. (O. espèce ?)	
1) Sulzgraben (O.)	
Sulzi. (O.)	
Rufisgraben. (O.) (B.)	
Brandschopf près Merligen (O.)	
Merligen (B.)	

Tab. 2, fig. 9—11.

XXVII. **Belemnites pistilliformis Blainville 1827.** Belemnites p. 98. Tab. 5, fig. 14—15. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. I. p. 53. Tab. 6, fig. 1—4, Supplém. p. 9. Tab. 5, fig. 1—11. *B. subfusiformis Raspail*, d'Orbigny, Pal. Franç. Crét. I. p. 50. Tab. 4, fig. 9—16. — Il le place dans son *Néocomien.*

Une variété de Bélemnite signalée par M. Quenstedt, Jura. p. 411. Tab. 56, fig. 7—12, et une autre par M. von Strombeck, Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, V. p. 112, sous les noms de *B. canaliculatus Schlotheim* et *B. fusiformis Quenstedt* des terrains Jurassiques paraissent se rapprocher extrêmement des échantillons cités ici du Sulzgraben, de Blattenheide, Lägerli et Hohmad, dans la chaîne du Stockhorn; surtout celle indiquée par M. von Strombeck. De même le *B. canaliculatus gracilis Quenstedt*, Jura. p. 484. Tab. 65, fig. 2, dont la coupe (circulaire ou ovale?) n'est toutefois pas indiquée par l'auteur. Peut-être une étude ultérieure de la position stratigraphique de ces échantillons les fera rapporter à ces variétés des terrains Jurassiques. Leurs caractères ne m'ont cependant pas paru permettre de les séparer pour le moment du *B. pistilliformis Blainville.* Ces rostres douteux ont été trouvés par M. E. Meyrat. Les caractères pétrographiques des roches Jurassiques et Crétacées des localités indiquées ci-dessus étant presque identiques, M. Meyrat n'a pu les distinguer. Je donne ici la figure de deux de ces rostres:

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 71, 72. (subfusiformis Raspail.)
2) Brunner, Stockhorn. p. 18, 19, 51. (pistilliformis et subfusiformis Rasp.)
3) Pictet, Bibl. univ. d. Genève. Not. s. l. fossiles de M. Meyrat. p. 13.

4) Martins et Bravais, Bull. soc. géol. de France. XIII. p. 373.

5) D'Archiac, Hist. des Progrès de la Géol. IV. p. 584, 586. (pistilliformis Blainville et subfusiformis Raspail) —

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Sulzgraben. (O.) (B.)
2) Blattenheide. (O.)
2) Lägerli (O.)
2) Hohmad (O.)
1) 2) 3) 5) Schwefelberg. (O.) B.)
2) Gantrischkumli. (O.) (B.)
entre Rüfigraben et Aelpithal. (B.)
Lindenthalflue. (B.)
2) 5) Gantrisch. (B.)
2) Kessel.
Wachli près Weissenburg. (B.)
2) Leiterenpass.
2) Nacki. (O.) (B.)
Suldbach près Falschenen. (O.)
Därligen. (O.)
Leissigenbad. (O.)
Guggisgrat. (O.)
Hintersettenalp. (O.)
Bachersbodenflue. (O.) (B.)
Merligen. (O.) (B.)
Höll près Merligen. (B.)
Justisthal. (B.)
Ralligstöcke. (O.)
Bodmi der Ralligstöcke. (O.)
Schafloch dans le Justisthal. (B.)
Hohseil dans le Justisthal. (B.)
Hohgant. (O.)
Sulzi. (O.) (B.)
Ringgenberg. (O.)
Golzwyl. (O.)
Planalp. (O.)
Ballenberg. (O.)
Gadmenflue. (O.)
Trachtbach. (O.)
Glisibach. (O.)
Riedernælgäuli près d'Oberried. (O).
Iseltoberberg. (O.)
1) 4) 5) Faulhorn.

ALPES DE LUCERNE:

Sous l'Eselhorn. (O.)
Tumlishorn. (O.)
Tenningeralp au Pilate. (B.)
Schafmatt. (B.)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Brisen derrière Oberrickenbach (B. espèce?)
Risetenstock. (B.)

ALPES DE SCHWYTZ:

Forstberg sur les Käsern près d'Iberg. (B.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Riondanère près Châtel St. Denis. (O.)

Tab. 2, fig. 9. Rostre de Blattenheide, vu en-dessous, grand. naturelle, de ma coll.
„ 10. Le même, vu de côté, avec coupes.
„ 11. Rostre de Hohmad, vu en-dessous, grandeur naturelle, de ma collection; variété, ou déformation fréquente.

Tab. 1, fig. 9—15.

XXVIII. Belemnites Orbignyanus Duval Jouve 1841. Bélemnites de Castellane, p. 65. Tab. 8, fig. 4—9. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. supplément p. 8. Tab. 4, fig. 10—16. — Il le place dans son *Néocomien.*

1) Brunner, Stockhorn. p. 51. (L'échantillon cité de ma collection, du Hohmad, est un *B. Sauvanausus d'Orbigny.*)

Je donne ici la figure de quelques rostres dont la forme en massue assez constante semble indiquer une variété de l'espèce; ils ont été trouvés par M. E. Meyrat au Gantrischkumli dans la chaîne du Stockhorn, cant. de Berne. Un de ces échantillons a un double sillon latéral bien marqué.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. (O.)
Säge près Weissenburgbad. (B.)
Leiterenpass. (B. espèce?)
Rufisgraben (O.)
Trachtbach. (O.)
Ringgenberg. (O)
Sulzi. (O.)
Bachersbodenflue. (O. espèce?)
Riedernælgäuli pr. d'Oberried. (O. esp.?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Châtel St. Denis. (B.)

Tab. 1, fig. 9. Rostre de Gantrischkumli, vu en-dessous, grandeur naturelle, de ma collection.
„ 10. Le même, vu de côté, avec coupes, l'angle alvéolaire est d'environ 19°.
„ 11. Rostre un peu déformé de Gantrischkumli, grandeur naturelle, de ma collection, avec coupes.
12. 13. 14. Trois rostres de Gantrischkumli, grandeur naturelle, vus en-dessous, de ma collection.

Tab. 1, fig. 15. Rostre de Gantrischkumli, variété? plus acuminée, grand. naturelle, vu en-dessous, de ma collection.

v indique le côté ventral, *d* le côté dorsal.

XXIX. Belemnites Baudouini d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 54. Tab. 5, fig. 1, 2. — Il le place dans son *Néocomien.*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Planalp. (O. espèce?)

XXX. Belemnites subquadratus Römer 1836. Norddeutsches Oolithgebirge, p. 166. Tab. 16, fig. 6. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. supplément p. 12. Tab. 6, fig. 1—4. — Il le place dans son *Néocomien.*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Leissigenbad. (O.)
Sulzgraben. (O. espèce?)

XXXI. Belemnites conicus Blainville 1827. Bélemnites p. 118. Tab. 5, fig. 4. *B. latus Blainville*, d'Orbigny, Pal. Franç. Crét. I. Tab. 4, fig. 1—3. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. supplément p. 14. Tab. 6, fig. 9—16. — Il le place dans son *Néocomien.*

1) Brunner, Stockhorn. p. 51.
2) Martins et Bravais, Bull. soc. géol. d. France. XIII. p. 373. (extinctorius Raspail.) Voyez d'Archiac, Hist. Progrès. de la Géol. IV. p. 584.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. (B. espèce?)
Südlich vom Kessel. (B. espèce?)
entre Neunenen et Gantrisch. (B. esp.?)
Rufisgraben. (O.)
Merligen. (O.)
2) Faulhorn.

Planalp. (O.)
Iseltoberberg. (O.)
Glisibach (O.)
Gadmenflue. (O. espèce?)
Trachtbach. (O. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Lachaux près Châtel St. Denis. (B.) (O. espèce?)

XXXII. Belemnites latus Blainville 1827. Mém. s. l. Bélemnites p. 121. Tab. 5, fig. 10. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. I. p. 48. Tab. 4, fig. 4—8, et suppl. p. 7. Tab. 4, fig. 1—9. — Il le place dans son *Néocomien.*

1) Studer, Geologie der Schweiz. II. p. 72.

2) Brunner, Stockhorn. p. 51. (Les échantillons cités sous le nom *B. conicus Blainville*, du Gantrischkumli, de ma collection sont le *B. latus Blainv.*)

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Gantrischkumli. (O.)
2) Krümelwege. (B.)
2) Lägerli. (B. espèce?)
Oberrüfigraben. (B.)
Südlich vom Kessel. (B.)
Merligen. (B.)
Trachtbach. (O.)
Gadmenflue. (O.)
Planalp. (O.)
Sulzi. (O.)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Steinalp. (B. espèce?)

ALPES D'URI:

Oberricki am Rofaien. (B.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Broc. (O. espèce?)
Châtel St. Denis. (B.)

XXXIII. Belemnites dilatatus Blainville 1827. Bélemnites p. 99. Tab. 3, fig. 13. b. d. Tab. 5, fig. 18. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. I. p. 39. Tab. 2, fig. 20, 21. Tab. 3, fig. 4, 5. Supplément p. 19. Tab. 3, fig. 7—15. — Il le place dans son *Néocomien.*

1) Studer, Geologie der Schweiz. II. p. 68, 71, 72.

2) Brunner, Stockhorn. p. 18. 51.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

2) Gantrischkumli. (O.) (B.)
2) Schwefelberg. (O.)
Rüfigraben. (O.)
2) Lägerli. (O.) (B. espèce?)
1) Sulzi. (O.) (B.)
Hintersettenalp. (O.)

ALPES BERNOISES:

Hohseil dans le Justisthal. (B.)
Höll près du Grünbach. (B.
Rufisgraben. (B.)
1) Hohgant. (O.)
1) Merligen. (O.)
Bachersbodenflue. (O.) (B.)
Ringgenberg. (O.) (B.)
Trachtbach (O.)
Planalp. (O.)
Ballenberg. O.
Glisibach. (O.)
Gadmenflue. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Broc. (O.)
Riondanère près Châtel St. Denis. (O.)
Châtel St. Denis. (B.)

ALPES DE LUCERNE:

Tumlishorn. (O.)

ALPES D'URI:

1) Urnersee.

XXXIV. Belemnites binervius Raspail 1829. Ann. sc. d'observ. I. p. 304. Tab. 6, fig. 6. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. supplément Tab. 3, Fig. 1–6. — Il le place dans son *Néocomien.*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Gantrischkumli. (O.)
Hohmad. (O. espèce?)

XXXV. Belemnites polygonalis Blainville 1827. Bélemnites p. 121. Tab. 5, fig. 11. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. supplément p. 15. Tab. 7. — Il le place dans son *Néocomien.*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Zollhorn. (B. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Riondanère près Châtel St. Denis. (O.)

XXXVI. Belemnites Grasianus Duval Jouve 1841. Bélemnites de Castellane p. 63. Tab. 7, fig. 1—4. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. supplém. p. 22. Tab. 8, fig. 8—13. Tab. 9, fig. 1—6. — Il le place dans son *Urgonien* et son *Aptien.*

1) Brunner, Stockhorn. p. 51.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. (O.)
Rufisgraben. (O.)
Sulzi. (O.)

ALPES DE LUCERNE:

Eselhorn. (O.)

XXXVII. Belemnites minaret Raspail 1829. Ann. d. sc. d'observ. p. 324. Tab. 8, fig. 94. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. supplément p. 20.; les fig. citées de cet auteur n'ont pas été publiées. — Il le place dans son *Urgonien.*

B. platyurus, Duval Jouve, Bel. d. Castellane p. 73. Tab. 11, fig. 1—4.

1) Brunner, Stockhorn. p. 51.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. O. (B.)
Gantrisch. (B.)
Grosser Stockensee. (B.)
Südlich vom Kessel. (B.)
Reidigen sur le Bäderberg. (O.)
Bachersbodenflue. (O.)
Gadmenflue. (O. espèce?)

XXXVIII. Belemnites semicanaliculatus Blainville 1827. Bélemnites p. 67. Tab. 1, fig. 1—3. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. I. p. 58. Tab. 5, fig. 10—15. Supplément p. 23. Tab. 9, fig. 7—9. — Il le place dans son *Aptien.*

1) Studer, Geologie der Schweiz. I. p. 397.
2) Brunner, Stockhorn. p. 51.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

2) Schwefelberg. (O.)
2) Gantrischkumli. (O.)
Gantrisch. (B.)
2) Lindenthal. (O.)
2) Obernacki. (B. espèce?)
2) Stockensee (B. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Broc. (O.)
Châtel St. Denis. (B.)

ALPES DES GRISONS:

1) Weisshorn im Schalfickthal.

ALPES BERNOISES:

Sulzi. (O.) (B.)
Merligen. (O.) (B. espèce ?)
Hohseil dans le Justisthal. (B.)
Beatenberg. (O.)
Lerau. (O.)
Hohgant. (O.)
Ringgenberg. (B.)
Riedernælgäuli vers Oberried. (O.)

Cette espèce peut difficilement être distinguée de certaines variétés du *B. pistilliformis Blainv.*

XXXIX. Belemnites minimus Lister 1685. Hist. animal. Angl. p. 228 fig. 32. D'Orbigny, Pal. Franç. Crét. I. p. 55. Tab. 5, fig. 3—9. — Il le place dans *l'Albien.*

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 106, y réunit le *B. ultimus d'Orbigny* placé par cet auteur dans son *Cénomanien*, et décrit Pal. Franç. Crét. supplément p. 24. Les figures citées de cette espèce n'ont pas été publiées. — Je n'en connais d'autres figures que celles de M. Daniel Sharpe. Fossil remains of the Chalk of England (Pal. Society 1853) p. 3. Tab. 1, fig. 17 a. b. c.

1) Studer, Geologie der Schweiz. II. p. 83.
2) Renevier et de la Harpe, Bull. soc. Vaud. IV. p. 264.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Sulzi. (O.)

ALPES D'APPENZELL:

Altenmann. (B.) O.
1) Appenzellergebirge.

ALPES DU VALAIS:

2) Dent du Midi.

Tab. 1, fig. 18—19.

XL. Belemnites Icaunensis Cotteau 1853. Etudes sur les mollusques fossiles du Département de l'Yonne.

M. Cotteau signale cette nouvelle espèce dans son Prodrome (1857) p. 5 de lamanière suivante: „Voisine du *B. minaret Raspail*, cette espèce s'en distingue par la forme

plus lancéolée de son rostre, qui est comprimé en avant et marqué sur les côtés d'un double sillon. Sa surface est recouverte de petites fossettes disséminées au hasard. Le *B. Icaunensis* ne saurait être confondu avec le *B. minimus Lister*, seule espèce mentionnée jusqu'ici dans l'étage *Albien.*" La monographie de l'auteur n'ayant pas encore paru, cette espèce n'a pas été figurée. M. Cotteau nous laisse encore dans l'incertitude sur la présence d'un sillon ventral. Un échantillon trouvé par M. Meyrat au Lägerli, chaîne du Stockhorn, canton de Berne, me paraît devoir appartenir à cette espèce, quoiquele double sillon latéral et les *fossettes* indiquées ne soient pas visibles sur ce rostre qui a un sillon ventral et un angle alvéolaire d'environ 19°. J'en donne ici la figure.

Tab. 1, fig. 18. Rostre du Lägerli, vu en-dessous, grandeur naturelle, de ma collection.

„ 19. Le même, vu de côté, avec coupes. La ligne apiciale se rapproche du côté dorsal.

Belemnites indéterminés, à cause de leur mauvaise conservation, des

ALPES BERNOISES:

Stufistein. (B.) Studer, I. p. 429.
Erzeck. (B.)
Tannenalp. (B.) Studer, II. p. 99.
Hundshörner dans le Kienthal. (B.)
Nord du lac d'Oeschinen. (O.)
Unterheid. (B.)
Schwarzburg sur Mürren. (B.)
Gadmenflue. Studer, I. p. 430.
Lindenthalflue. (O.)
Ralligstöcke. (O.)
Burgflue. (O.)
Rinderhorn vers la Gemmi. D'Archiac, Hist. progr. géol. VII. p. 99.

ALPES DES GRISONS:

Calanda. (B.) Studer, II. p. 191.
Piz Beverin. Studer, I. p. 376.
Pass zwischen Albinalp und Presanz. Studer, I. p. 376.
Alpascel. Studer, I. p. 376.
Agneialp. Studer, I. p. 376.
Alpbella sur Compatsch. Studer, I. p. 377. 379.
Entre Serfous et Furglenpass. Studer, I. p. 377.
Greitspitz. Studer, I. p. 379.
Piz Promascel sur Tiefenkasten Studer, I. p. 397.
Reichenau. Studer, I. p. 425.

ALPES DU VALAIS:

Leizinen au Weissensee. (B.)
Schneidschnur entre Leukerbad et Lötsch. (B.)
Leytron près de Sion. (B.)
Daube vers la Gemmi. (B.) Studer, II. p. 55.
Torrenthorn sur Leukerbad. (B.) Studer, I. p. 427.
Furcapass. Studer, I. p. 375. 393.
N. E. du mont de la Saxe. I. p. 383.

ALPES D'URI:

Meyenthal. (B.) Studer, I. p. 193.
Reussthal. Studer. II., p. 431.

ALPES DU TESSIN:

Col de Nufenen. Studer, I. p. 196, 375.
Fontana vis-à-vis d'Airolo. Studer, I. p. 376.
Lukmanier. Studer, I. p. 376.

Résumé des espèces des Alpes suisses.



Résumé des espèces connues des Alpes suisses.

			Pages.	
Couches Jurassiques:	Rhynchoteuthis	Fischeri Ooster . . .	3	Tab. 4, fig. 2—5, 32.
	«	Escheri Ooster . . .	4	Tab. 4, fig. 11—14.
	«	Quenstedti Ooster . .	5	Tab. 4, fig. 15—16.
	«	Brunneri Ooster . . .	6	Tab. 4, fig. 17—19.
	«	Bucklandi Ooster . . .	7	Tab. 4, fig. 20.
	«	Morloti Ooster . . .	8	Tab. 4, fig. 6, 7, 39—41.
	«	Meyrati Ooster . . .	9	Tab. 4, fig. 21—23.
Couches Crétacées:	«	Meriani Ooster . . .	10	Tab. 4, fig. 24—26.
	«	Picteti Ooster . . .	11	Tab. 4, fig. 27—29.
	«	Studeri Ooster (peut-être Jurassique)	12	Tab. 4, fig. 8—10.
	«	indéterminé	12	Tab. 4, fig. 30—31.
Couches Jurassiques:	Trigonellites	bullatus Giebel . . .	14	Tab. 4, fig. 33—34.
	«	sanguinolarius Giebel . .	15	Tab. 4, fig. 35—38, 42—44.
	«	ceratoïdes Ooster . . .	16	T. 6, f. 6—10. T. 7, f. 18—19.
	«	cuneiformis Giebel . . .	17	T. 5, f. 1, 3—6. T. 7, f. 20.
	«	imbricatus Giebel . . .	19	T. 5, f. 2, 7, 8. Tab. 7, fig. 21.
	«	curvatus Giebel . . .	20	Tab. 5, fig. 11—16.
	«	gracilicostatus Giebel . .	21	Tab. 6, fig. 1, 2.
	«	ornatus Ooster . . .	22	Tab. 6, fig. 3—5.

CATALOGUE

DES

CÉPHALOPODES FOSSILES

DES

ALPES SUISSES.

AVEC

LA DESCRIPTION ET LES FIGURES DES ESPÈCES REMARQUABLES

PAR

W. A. OOSTER.

IIème PARTIE:

CÉPHALOPODES D'ORDRES INCERTAINS.

1857.

AVEC TAB. 4. 5. 6. 7.

CÉPHALOPODES D'ORDRES INCERTAINS.

PARTIE DES RHYNCHOLITHUS FAURE-BIGUET 1819.

G. RHYNCHOTEUTHIS D'ORBIGNY. 1847.

Tab. 4, fig. 2–5 et 32.

I. **Rhynchoteuthis Fischeri Ooster 1857.** Bec corné dont *la partie antérieure, vue en dessus*, est triangulaire, lisse, convexe, avec une crête longitudinale médiane faisant saillie, s'élargissant en arrière et qui n'atteint pas l'échancrure. Elle est acuminée en avant, fortement échancrée en arrière, ses côtés sont un peu évidés, et ses deux parties latérales forment deux ailes courtes, tronquées obliquement et carrément, dépassant peu en arrière les deux tiers de la longueur totale du fossile.

La partie postérieure est comme ployée en arrière, et légèrement échancrée à son extrémité. Elle est divisée en trois parties excavées par deux côtes saillantes rayonnant du milieu de l'échancrure de la partie antérieure vers les deux angles arrondis de son extrémité. Toute cette surface paraît avoir été recouverte d'une couche mince noire, conservée en partie sur quelques échantillons.

Vu en dessous, ce bec est muni, d'une extrémité à l'autre, d'une crête longitudinale forte et arrondie entre deux parties excavées. Cette crête, vue de profil, décrit une ligne sinueuse, concave en avant, convexe en arrière.

Longueur du bec entier de 8 à 16 millimètres.

Longueur de la partie antérieure, avec les ailes, vu en dessus, de 6 à 12 millimètres.

Longueur de la partie postérieure, vue en dessus, de 3 à 7 millimètres.

La plus grande largeur du bec est de 5 à 10 millimètres.

Cette espèce a été trouvée par M. Emile Meyrat dans le ravin du Sulzgraben, chaîne du Stockhorn canton de Berne, dans un grès calcaire très dur, avec les *Rh. Fischeri Ooster* et *Rh. Morloti Ooster*; ce grès est probablement Jurassique. M. Fischer-

Ooster l'a découvert dans cette même localité dans un calcaire schisteux, avec des Posidonomya indéterminées. Cette espèce diffère du *Rh. Emerici d'Orbigny*, figuré Tab. 4. fig. 45 par la crête de sa partie antérieure vue en dessus.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Sulzgraben. (O.) (B.)

Tab. 4. fig. 2. Echantillon du grès dur du Sulzgraben, de ma collection, vu en dessus. *a.* grandeur naturelle. *b.* grossi.

„ 3. Le même, vu en dessous, grossi.

„ 4. Le même, vu de côté, grossi.

„ 5. Autre échantillon du grès dur du Sulzgraben, de ma collection, vu en dessus. *a.* grandeur naturelle, *b.* grossi.

„ 32. Echantillon du calcaire schisteux du Sulzgraben, du Musée de Berne, vu en dessus, grandeur naturelle.

Cet échantillon a quelques restes d'une surface noire.

Tab. 4, fig. 11—14.

II. Rhyncholeuthis Escheri Ooster 1857. Bec corné, dont *la partie antérieure vue en dessus* est cordiforme, convexe, lisse, acuminée en avant, échancrée en arrière. *La partie postérieure* s'élargissant en arrière, ridée transversalement, comme ployée en arrière, doublement échancrée à son extrémité, est divisée en trois parties excavées par deux côtes saillantes, rayonnant du milieu de l'échancrure de la partie antérieure vers les angles de son extrémité.

Vu en dessous, ce bec est muni d'une extrémité à l'autre d'une crête médiane qui diminue un peu en arrière sur la partie postérieure. Le milieu de cette face est relevé en saillie. Elle est un peu excavée vers les bords qui forment relief tout autour du fossile. Les côtés de la partie postérieure sont sinueux en forme d' S.

Ce bec a été découvert par M. Emile Meyrat dans les couches Jurassiques du Sulzgraben, chaîne du Stockhorn canton de Berne, avec le *Rh. Fischeri Ooster* et le *Rh. Morloti Ooster*, et dans une espèce de conglomérat calcaire avec rognons de silice de Chérésolettaz dans les Alpes du canton de Vaud, avec des *Belemnites monosulcus Bauhinus* et les *Rh. Quenstedti Ooster*, *Rh. Brunneri Ooster*, *Rh. Bucklandi Ooster*, et *Rh. Meyrati Ooster*.

Longueur du bec entier, du Sulzgraben 4 millimètres, de Chérésolettaz 6 millimètres.

Longueur de la partie antérieure, vue en dessus, du Sulzgraben 2 millimètres, de Chérésolettaz 3 millimètres.

Longueur de la partie postérieure, vue en dessus, du Sulzgraben 2 millimètres, de Chérésolettaz 3 millimètres.

La plus grande largeur de celui du Sulzgraben est de 3 millimètres, de Chérésolettaz 4 millimètres.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:	ALPES DU CANTON DE VAUD:
Sulzgraben. (O.)	Chérésolettaz. (O.)

Tab. 4. fig. 11. Echantillon du Sulzgraben, vu en dessus, de ma collection.
a. grandeur naturelle. *b.* grossi.
„ 12. Le même, vu en dessous, grossi.
„ 13. Le même, vu de côté, grossi.
„ 14. Echantillon de Chérésolettaz, vu en dessous, de ma collection.
a. grandeur naturelle. *b.* grossi.

Tab. 4, fig. 15—16.

III. Rhynchoteuthis Quenstedti Ooster 1857. M. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 547. Tab. 34, fig. 16—19, décrit et figure sous le nom de *Rhyncholites acutus Blainville* 1827 (Bel. pl. 5. fig. 22.) (*Rhynchoteuthis Emerici d'Orbigny* 1847. Moll. viv. et fossiles p. 595, publiés sans figures), plusieurs variétés de ces becs qui ne paraissent pas appartenir à la même espèce, comme du reste M. Quenstedt lui-même le fait pressentir. l. c. Je crois, d'après la description de M. d'Orbigny et la figure donnée par M. de Blainville, que la figure 17 de M. Quenstedt est peut-être le *Rh. Emerici d'Orbigny*, ou une variété de celui-ci à ailes plus courtes. Les figures 16[a] et 18[a] de la Table 34 de M. Quenstedt représentent le bec corné que M. Emile Meyrat a trouvé avec les *Rh. Escheri Ooster*, *Rh. Brunneri Ooster*, *Rh. Bucklandi Ooster*, et *Rh. Meyrati Ooster*, avec le *Belemnites monosulcus Bauhinus*, dans le conglomérat calcaire avec silice de Chérésolettaz dans les Alpes du canton de Vaud, et auquel je donne ici le nom de *Rh. Quenstedti.*

Vu en dessus, d'après le dessin de M. Quenstedt, dont je donne ici la copie (la figure 19 de sa Tab. 34 paraît être le *Rh. larus Faure-Biguet;* v. d'Orb., ann. sc. nat. V. p. 217. Tab. 6, fig. 2, copié sur la Tab. 4. fig. 47.) *La partie antérieure* est cordiforme,

convexe, lisse, acuminée en avant; vers son milieu elle commence à être fortement déprimée en arrière, comme ployée. Elle est échancrée en arrière. Les deux parties aliformes latérales de cette figure, ne paraissant pas suivre ce mouvement de dépression, laissent entre elles la partie déprimée cordiforme. Une côte ou crête étroite longitudinale médiane paraît exister sur toute la longueur de cette face, quoique peu reconnaisable au milieu.

Cette partie qui ne serait qu'une *lamelle*, selon M. Quenstedt, déprimée, recouvre et cache selon cet auteur, *la partie postérieure de cette face* qui est très courte, triangulaire, limitée par deux lignes épaisses et saillantes et ployée en arrière avec cette lamelle qui la recouvre. Il se pourrait que la dépression de la lamelle cordiforme fut un effet d'écrasement. Toute cette face et ses détails ne sont pas visibles sur notre échantillon, qui est engagé dans la roche dure, ne laissant voir que sa face inférieure.

Vue en dessous: La partie antérieure a en avant une courte saillie, longitudinale et médiane, comme une dent; les deux parties latérales s'étendent en arrière en forme d'ailes jusqu'à ou au-delà de l'extrémité de la partie postérieure, laissant entre elles et cette partie des échancrures ovaloïdes. Cette *partie postérieure* s'élargit en arrière, où elle est coupée carrément et déprimée avec un petit sillon longitudinal médian.

Longueur du bec de Chérésolettaz, vu en dessous, 8 millimètres.

Longueur de la partie antérieure avec les ailes, 8 millimètres.

Longueur de la partie postérieure, 4 millimètres.

La plus grande largeur, 8 millimètres.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES DU CANTON DE VAUD:

Chérésolettaz. (O.)

Tab. 4, fig. 15. a. b. c. d. e. Copie de Quenstedt l. c. Tab. 34, fig. 16. a. b. 18. a. b. c.
„ 16. Echantillon de Chérésolettaz, vu en dessous, de ma collection, grandeur naturelle.

Tab. 4, fig. 17—19.

IV. Rhynchoteuthis Brunneri Ooster 1857. Bec corné dont *la partie antérieure, vue en dessus*, est lisse, convexe, cordiforme, acuminée en avant, fortement échancrée en arrière, entre deux grandes parties aliformes ne dépassant pas l'extrémité de la partie postérieure. *La partie postérieure* placée entre ces deux ailes est auss cordiforme, un peu échancrée (?) en arrière à son extrémité. Elle a un sillon médian qui s'efface en avant. Cette partie est comme ployée en arrière.

Vue en dessous, la partie antérieure concave est relevée en une large côte saillante médiane longitudinale, surtout vers la pointe du bec, et excavée latéralement; la côte s'élargit en arrière. Les parties aliformes latérales, étroites, sont séparées de chaque côté de la partie postérieure par une échancrure ovaloïde. *La partie postérieure* est convexe et lisse avec un sillon médian longitudinal, diminuant en avant au milieu de la côte de la partie antérieure. La partie postérieure s'élargit en arrière; l'état de l'échantillon ne permet pas d'observer exactement comment l'extrémité était tronquée. Cette espèce diffère du *Rh. larus d'Orbigny*, Ann. sc. nat. V. p. 217. Tab. 6, fig. 2 (copiée Tab. 4, fig. 47) par le sillon de sa partie postérieure, vue en dessus, et l'absence de rides sur cette partie. Elle paraît différer par ces mêmes détails du *Rh. antiquatus Rousseau.* Voyez de Demidoff, Tab. 1, fig. 1, dont je ne connais pas la figure.

Le *Rh. Brunneri Ooster* a été trouvé par M. E. Meyrat dans le conglomérat calcaire jurassique avec silice, de Chérésolettaz, canton de Vaud, avec le *Belemnites monosulcus Bauhinus* et les *Rhynchoteuthis Escheri Ooster*, *Rh. Quenstedti Ooster*, *Rh. Bucklandi Ooster*, et *Rh. Meyrati Ooster.*

Longueur du bec entier, vu en dessus, 16 millimètres.

Longueur de la partie antérieure avec les ailes, 16 millimètres.

Longueur de la partie postérieure, vue en dessus, 6 millimètres.

La plus grande largeur est de 14 millimètres.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES DU CANTON DE VAUD:

Chérésolettaz. (O.)

Tab. 4, fig. 17. Bec de Chérésolettaz, vu en dessus, de ma collection, grandeur naturelle.

„ 18. Le même, vu en dessous.

„ 19. Le même, vu de côté.

Tab. 4, fig. 20.

V. Rhynchoteuthis Bucklandi Ooster 1857. *Vue en dessus, la partie antérieure* de ce bec corné est triangulaire, convexe et relevée au milieu en crête longitudinale peu distincte. L'échantillon un peu altéré paraît avoir eu des rides concentriques. Cette partie est acuminée en avant; elle a une échancrure arquée très large en arrière; les deux parties latérales s'étendent en forme d'ailes et atteignent, en s'écartant en arrière, presque la longueur de la partie postérieure.

La partie postérieure est très courte, comme ployée en arrière où elle paraît avoir été tronquée presque carrément. Elle est divisée en trois parties excavées par deux côtes saillantes, rayonnant du milieu du bord échancré de la partie antérieure vers les deux angles de son extrémité tronquée. Cette partie postérieure paraît avoir été ridée en travers. Le seul échantillon trouvé par M. E. Meyrat à Chérésolettaz dans le canton de Vaud, engagé dans la roche, ne laisse voir que sa face supérieure. Cette roche est le même conglomérat calcaire jurassique qui renferme les *Belemnites monosulcus Bauhinus*, avec les *Rh. Escheri Ooster*, *Rh. Quenstedti Ooster*, *Rh. Brunneri Ooster*, et *Rh. Meyrati Ooster*.

Longueur du bec entier, 13 millimètres.

Longueur de la partie antérieure, en dessus, 10 millimètres.

Longueur de la partie postérieure, en dessus, 4 millimètres.

Sa plus grande largeur, 12 millimètres.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES DU CANTON DE VAUD:

Chérésolettaz. (O.)

Tab. 4, fig. 20. Bec de Chérésolettaz, de ma collection, vu en dessus, grandeur naturelle.

M. Buckland, geology and mineralogy, 2. ed. pl. 44. fig. 3. a. b. c., a figuré un fossile analogue à celui auquel je donne ici le nom de *Rhynchoteuthis Bucklandi*. L'auteur l'indique comme *Rhyncholite du Lias de Lyme Regis*, et M. Quenstedt Petrefaktenkunde p. 548. Tab. 34, fig. 9. a donné la copie de cette figure sans lui donner un nom. Je crois ce fossile très rapproché du nôtre, si non identique. Peut-être l'altération du relief de la partie postérieure a produit les formes dessinées par M. Buckland (?) dont je donne ici la copie à la Tab. 1. fig. 1. a. b. c.

Tab. 4. fig. 6, 7, 39—41.

VI. Rhynchoteuthis Morloti Ooster 1857. *La partie antérieure* de ce bec corné, *vue en dessus*, est triangulaire, convexe, lisse, acuminée en avant, évidée latéralement, fortement échancrée en arrière. Les deux parties latérales aliformes dépassent en arrière la partie postérieure. Cette *partie postérieure* est triangulaire, très courte, un peu échancrée en arrière; elle est aussi comme ployée en arrière, et lisse.

Vu en dessous, ce bec est concave; il a un sillon au milieu d'une partie médiane longitudinale relevée entre deux parties latérales excavées. Ce sillon se transforme

en avant en une petite crête vers l'extrémité du bec. *La partie postérieure*, un peu échancrée en arrière, est dépassée par les deux parties aliformes, acuminées et étroites. de la partie antérieure, qui s'en écartent en arrière.

M. Emile Meyrat a découvert ce bec engagé dans la surface d'un *Ammonites Tatricus Pusch* dans le Sulzgraben, chaîne du Stockhorn, dans le canton de Berne, dans le calcaire jurassique. Je l'ai trouvé moi-même dans la roche de grès calcaire dur de cette localité, qui renferme les *Rh. Fischeri Ooster* et *Escheri Ooster*. J'ai aussi détaché un petit échantillon de Riondanère près Châtel-St.-Denis, canton de Fribourg. de la surface du *Trigonellites cuneiformis Giebel*, figuré à la Tab. 5, fig. 5.

Les dimensions des plus grands échantillons sont les suivantes :

Longueur du bec entier, 5 millimètres.

Longueur de la partie antérieure, vue en dessus, 5 millimètres.

Longueur de la partie postérieure, vue en dessus, 1 millimètres.

La plus grande largeur est de 4 millimètres.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES :	ALPES FRIBOURGEOISES :
Sulzgraben. (O.)	Riondanère près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 4. fig. 6. Bec du Sulzgraben, du grès dur, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

„ 7. échantillon du calcaire du Sulzgraben, de ma collect., vu en dessus.

a. grandeur naturelle. *b.* grossi.

c. vu en dessous, grossi.

d. vu de côté, grossi.

„ 39. Bec de Riondanère, de ma collection, grand. natur.. vu en dessus.

„ 40. Le même, vu en dessus, grossi.

„ 41. Le même, vu en dessous, grossi.

Tab. 4, fig. 21—23.

VII. Rhynchoteuthis Meyrati Ooster 1857. Je nomme ainsi un petit bec incomplet trouvé par M. E. Meyrat dans le conglomérat calcaire jurassique de Chérésolettaz. dans le canton de Vaud, avec les *Rh. Escheri Ooster*, *Quenstedti Ooster*, *Brunneri Ooster* et *Bucklandi Ooster*, et le *Belemnites monosulcus Bauhinus*. La partie antérieure de ce bec manque en partie, elle était probablement acuminée. *Vue en dessus, la partie antérieure*, très peu convexe, lisse et probablement cordiforme, est échancrée en arrière. formant deux ailes courtes, ne paraissant pas avoir dépassé les deux tiers de la longueur du fossile entier. *La partie postérieure* est comme ployée en arrière, tronquée

carrément, et divisée en trois parties excavées par deux côtes saillantes, rayonnant du milieu de l'échancrure de la partie antérieure vers les deux angles de l'extrémité postérieure.

Vue en dessous, la *partie antérieure* n'a pu être observée; la *partie postérieure* est convexe et marquée d'un petit sillon longitudinal médian.

Longueur *présumée* du fossile entier, 6 millimètres.

Longueur de la partie postérieure, 3 millimètres.

Sa plus grande largeur est de 5 millimètres.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES DU CANTON DE VAUD:

Chérésolettaz. (O.)

Tab. 4, fig. 21. Bec de Chérésolettaz, de ma collection, vu en dessus : *a.* grandeur naturelle. *b.* grossi.

„ 22. Le même vu en dessous, grossi.

„ 23. Le même vu de côté, grossi.

Tab. 4, fig. 24—26.

VIII. Rhyncholeuthis Meriani Ooster 1857. Bec corné dont *la partie antérieure, vue en dessus*, est cordiforme, convexe, lisse, acuminée en avant, relevée au centre; les côtés sont un peu évidés. Elle est profondément échancrée en arrière, entre deux parties aliformes arrondies, qui n'atteignent pas la longueur de la partie postérieure.

La partie postérieure est également cordiforme, à côtés un peu évidés; elle est comme ployée en arrière, où elle est échancrée avec des angles arrondis; deux côtes presque contigues aux ailes de la partie antérieure, rayonnant en arrière vers les angles arrondis depuis le centre de l'échancrure de la partie antérieure, divisent cette partie postérieure en trois parties excavées, dont les deux latérales sont presque entièrement recouvertes par les ailes de la partie antérieure.

Vue en dessous, la *partie antérieure* est relevée en avant en une espèce de côte longitudinale médiane qui s'efface vers la partie postérieure, où elle est remplacée en arrière par un sillon. Les parties latérales aliformes de la partie postérieure recouvrent ici à leur tour une partie des ailes de la partie antérieure. M. Emile Meyrat a découvert ce bec dans les couches crétacées du Gantrisch-Kumli, chaîne du Stockhorn, canton de Berne. Ces couches calcaires renferment une majorité de fossiles attribués aux étages Néocomien et Urgonien de M. d'Orbigny.

Longueur du bec entier, 8 millimètres.

Longueur de la partie antérieure, vue en dessus, 7 millimètres.

Longueur de la partie postérieure, vue en dessus, 3 millimètres.

Sa plus grande largeur est de 8 millimètres.

Des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Gantrischkumli (O.)

Tab. 4, fig. 24. Bec de Gantrischkumli, de ma collection, vu en dessus, grandeur naturelle.

„ 25. Le même, vu en dessous.

„ 26. Le même, vu de côté.

Tab. 4, fig. 27—29.

IX. Rhynchoteuthis Picteti Ooster 1857. Ce bec a beaucoup de ressemblance avec le *Rh. Astieriana d'Orbigny* 1847. Moll. viv. et fossiles p. 598, dont la figure se trouve à la page 271 du cours élémentaire de Paléontologie du même auteur, fig. 143. Il en diffère cependant par plusieurs caractères ainsi que par ses dimensions.

Vu en dessus, ce bec corné a une *partie antérieure* lisse, convexe, cordiforme, acuminée en avant. La partie médiane est relevée longitudinalement, surtout en arrière, vers l'échancrure profonde qui sépare les deux parties aliformes, arrondies en arrière, et qui ne dépassent pas les deux tiers de la longueur du fossile entier. *La partie postérieure* est comme ployée en arrière; elle est ridée transversalement et, d'après la forme sinueuse de ces rides, elle paraît avoir été échancrée en arrière avec des angles arrondis; ce dernier détail ne peut être observé exactement à cause de l'état de mauvaise conservation de cette échancrure. Cette partie postérieure est divisée en trois parties excavées par deux côtes, rayonnant en arrière, du milieu de l'échancrure de la partie antérieure. D'autres côtes moins prononcées rayonnent entre ces deux côtes principales.

Vue en dessous, la partie antérieure est lisse, convexe, relevée au milieu et aplatie vers les bords latéraux. Elle a une crête étroite, médiane, longitudinale, ondulée, montrant trois ondulations ou aspérités principales dont la plus prononcée est vers la pointe antérieure du bec. Cette crête s'efface en arrière vers l'extrémité de la *partie postérieure*, qui est concave et déprimée, s'élargissant en arrière.

Cette espèce a été découverte par M. Emile Meyrat dans le calcaire crétacé du Schwefelberg, chaîne du Stockhorn, canton de Berne, qui renferme une majorité de fossiles attribués à l'étage Néocomien de M. d'Orbigny.

Longueur du bec entier, 17 millimètres.

Longueur de la partie antérieure, vue en dessus, 12 millimètres.

Longueur de la partie postérieure, vue en dessus, 9 millimètres.

Sa plus grande largeur est de 9 millimètres.

Des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Schwefelberg. (O.)

Tab. 4, fig. 27. L'échantillon du Schwefelberg, de ma collection, vu en dessus, grandeur naturelle.

„ 28. Le même, vu en dessous.

„ 29. Le même, vu de côté.

Tab. 4, fig. 30—31.

? **Rhynchoteuthis** indéterminé. Je donne ici la figure de la surface triangulaire d'un fossile incomplet qui pourrait encore appartenir au genre Rhynchoteuthis, quoiqu'il ressemble aussi à la surface de certains becs de Nautilus, par exemple à celui du *N. giganteus d'Orbigny*, Pal. franç., Jura I, Tab. 40, fig. 1, copié par M. Quenstedt, Petrefaktenkunde I, Tab. 34, fig. 2.

M. Em. Meyrat l'a trouvé dans le grès calcaire crétacé de Merligen, au bord du lac de Thoune. Sa surface cornée est ridée concentriquement. Acuminé en avant, il s'élargit en s'arrondissant latéralement. La partie médiane longitudinale est relevée. Cette surface, vue de profil, est concave; la dureté de la roche n'a pas permis de dégager ce fossile.

Des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Merligen. (O.)

Tab. 4, fig. 30. L'échantillon de Merligen, de ma collection, grandeur naturelle.

„ 31. Profil du même.

Tab. 4, fig. 8—10.

X. Rhynchoteuthis Studeri Ooster 1857. Bec corné dont *la partie antérieure, vue en dessus*, est cordiforme, convexe, ridée irrégulièrement et longitudinale-

ment. La partie médiane est relevée principalement en avant, sans former une crête distincte. Elle est acuminée en avant et échancrée en arrière, les côtés sont légèrement évidés; ses deux parties latérales forment deux ailes courtes, tronquées obliquement avec des angles arrondis.

La partie postérieure est ridée transversalement, comme ployée en arrière, doublement échancrée à son extrémité, et divisée en trois parties excavées par deux côtes saillantes, rayonnant du milieu de l'échancrure de la partie antérieure vers les deux angles arrondis de son extrémité échancrée.

Vu en dessous, ce bec est muni, d'une extrémité à l'autre, d'une petite crête étroite au milieu d'une large côte longitudinale arrondie entre les deux parties aliformes plates. La surface générale est lisse. Vue de côté, cette côte décrit une ligne sinueuse, concave en avant et convexe en arrière.

Longueur du bec entier, vu en dessus, 6 millimètres.

Longueur de la partie antérieure, vue en dessus, 5 millimètres.

Longueur de la partie postérieure, vu en dessus, 2 millimètres.

Sa plus grande largeur est de 4 millimètres.

Ce bec a été découvert par M. E. Meyrat dans les couches calcaires du Hohmad, chaîne du Stockhorn, canton de Berne. Il est encore incertain s'il est *jurassique* ou *crétacé*. Cette espèce ressemble à la variété du *Rh. Emerici d'Orbigny*, décrite et figurée par M. Quenstedt, Petrefaktenkunde I, pag. 547, Tab. 34, fig. 17, a. b. c., sous le nom de *Rhyncholites acutus Blainville*. Cette figure elle-même diffère essentiellement de l'espèce dessinée sous le nom de *Rhyncholite aigu* par ce dernier, Bel. Tab. 5, fig. 22, a. b. c. Pour faciliter la comparaison, je donne ici la copie des figures cités des deux auteurs, la fig. 45 de la Tab. 4 est le *Rh. aigu* Blainville, la fig. 46, la variété *Rh. acutus* selon M. Quenstedt. Notre espèce diffère du *Rh. Emerici d'Orbigny* (*Rh. aigu Blainv.*) par la crête étroite sur la côte du dessous du fossile: elle diffère du *Rh. acutus* de M. Quenstedt par l'absence de la côte saillante sur la face supérieure de sa partie antérieure et par les côtés évidés de cette même partie. M. Giebel mentionne encore un Rhynchoteuthis analogue au Rh. Emerici d'Orbigny, trouvé par M. Roman dans le Lias inférieur de Duszlingen; je n'ai pu le comparer: il n'a pas été figuré. Giebel, Faun. d. Vorw., III, p. 27.

Des couches *Jurassiques* ou *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Hohmad (O.)

Tab. 4. fig. 8. Le bec du Hohmad, de ma collection, vu en dessus.
a. grandeur naturelle. *b.* grossi.
„ 9. Le même, vu en dessous, grossi.
„ 10. Le même, vu de côté, grossi.

CÉPHALOPODES D'ORDRES INCERTAINS.

G. TRIGONELLITES PARKINSON. 1811.

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III, p. 765 à 773, a donné (en 1852) une revue complète des fossiles auxquels M. Parkinson a donné, en 1811, le nom de *Trigonellites*, que M. von Meyer a cru devoir remplacer, en 1829, par celui d'*Aptychus*. Je pense avec M. Giebel que le nom plus ancien doit être maintenu, et je place avec lui ces organismes dont l'origine n'est pas encore bien connue, parmi les céphalopodes, en suivant l'exemple de la plupart des auteurs; d'autres ont cru devoir les ranger parmi les cirrhipèdes. V. Giebel, l. c. Pictet, Traité de Paléont., 2e éd., etc.

Tab. 4, fig. 33 – 34.

1. Trigonellites bullatus Giebel 1852. Fauna der Vorwelt III. p. 769.

Aptychus bullatus H. v. Meyer 1829. Nov. act. acad. Leop. XV, p. 163–164, Tab. 60, fig. 1.

A. Lythensis falcati Quenstedt. Petrefaktenkunde I, p. 319. Tab. 23, fig. 1, 2.

A. Lythensis falcati Quenstedt. Schafhäutl. geogn. Unters. Bayer. Alpen, p. 91, Tab. 24, fig. 34a.

A. Subalpinus Schafhäutl. N. Jahrbuch 1853, p. 403, Tab. 6, fig. 7–10.

A. Lythensis Quenstedt. Jura, p. 250, Tab. 35, fig. 2–3. (coupes horizont.)

Je ne connais qu'un seul échantillon de cette espèce des Alpes suisses, trouvé par M. E. Meyrat dans les schistes calcaires liasiques du Fallbach, près de Blumenstein, chaîne du Stockhorn, canton de Berne. Conforme aux descriptions et aux figures de MM. von Meyer et Quenstedt l. c., il n'en diffère que par les plis ou rides de sa surface concave striée concentriquement plus marqués, et par des stries fines rayonnant sur cette face de l'angle presque droit, formé par le bord rectiligne et le bord antérieur.

M. Schafhäutl l. c. a fait connaître la couche externe à rangées de pores analogues à ceux du *T. cuneiformis Giebel*, qui a recouvert la surface convexe ridée.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II, p. 36. (Aptychus elasma v. Meyer.)

2) Brunner, Stockhorn, p. 44. (Aptych. elasma v. Meyer.)

Du *Lias* des

ALPES BERNOISES :

1) 2) Fallbach (O.)

Tab. 4. fig. 33. L'échantillon du Fallbach, de ma collection, grandeur naturelle.
a. valve montrant la surface concave de la lame interne.
b. l'autre valve, montrant une partie de la surface convexe de la couche ridée dont le reste n'a pu être conservé.
„ 34. Contre-empreinte du même échantillon.
a. l'empreinte convexe de la surface concave interne.
b. l'empreinte concave de la surface convexe ridée.

Tab. 4, fig. 35—38 et 42—44.

11. Trigonellites sanguinolarius Giebel 1852. Fauna der Vorwelt III, p. 772.

Tellinites sanguinolarius v. Schlotheim 1820. Petrefaktenkunde, p. 184.

Aptychus elasma von Meyer, nov. act. acad. Léop. XV, p. 165-167. Tab. 60, fig. 2-7 et Mus. Senkenberg I, p. 25, Tab. 2, fig. 21, 22.

Aptychus sanguinolarius Schlotheim. Quenstedt, Handbuch d. Petrefaktenkunde, p. 383, Tab. 30, fig. 15-16, et Petrefaktenkunde I, p. 316, Tab. 23, fig. 3-7.

Aptychus serpentini Quenstedt, Petrefaktenkunde I, p. 320, Tab. 7, fig. 3.

M. E. Meyrat a trouvé cette espèce liasique à Blattenheide, au Sulzgraben, et au Hohmad, chaîne du Stockhorn, canton de Berne. Je donne ici la figure d'un de ces échantillons qui se rapporte à la variété signalée par M. von Meyer l. c. Mus.

Senk., fig. 22 et par M. Quenstedt l. c. fig. 7. Les autres valves figurées ici paraissent être le *T. sanguinolarius Giebel* sous sa forme ordinaire.

Du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

Blattenheide. (O.)

Sulzgraben. (O.)

Hohmad. (O.)

Tab. 4, fig. 35. Valve de Blattenheide, de ma collection, grandeur naturelle, empreinte convexe de la surface concave interne.

„ 36. Partie de cette valve elle-même, surface concave interne.

„ 37. Copie de la fig. 22 de la Tab. 2 de M. de Meyer l. c. surface convexe.

„ 38. Copie de la fig. 7 de M. Quenstedt l. c., surface concave interne.

„ 42. 43. Valves de Hohmad, de ma collection, grandeur naturelle. Surfaces convexes ridées.

„ 44. Valve du Sulzgraben, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe ridée.

Tab. 6, fig. 6—10. Tab. 7, fig. 18—19.

III. Trigonellites ceratoïdes Ooster 1857. Monsieur E. Meyrat a découvert dans les couches jurassiques de Blattenheide, Sulzgraben, et Rüfigraben, chaîne du Stockhorn, canton de Berne, des trigonellites qui ressemblent par leur apparence cornée au *Tr. sanguinolarius Giebel*, dépourvu de sa couche ridée. Ces valves, minces en général, ont une forme allongée comme cette dernière espèce, mais elles en diffèrent par leur bord antérieur fortement échancré, lorsqu'on considère les deux valves réunies. Les rides de la surface convexe paraissent être à-peu-près parallèles au bord curviligne; elles sont peu visibles, parce qu'elles sont recouvertes et comme effacées par une couche mince d'apparence cornée et rugueuse ou granuleuse, vue par la loupe. Le bord rectiligne est relevé et arrondi en baguette, et non canaliculé. Une petite bande aplatie, s'élargissant en arrière, règne le long de cette baguette vers la face convexe. La face concave a des stries concentriques irrégulières.

Je rapporte à cette espèce des petits Trigonellites incomplets trouvés par M. E. Meyrat dans les couches Jurassiques du Sulzgraben et du Taubenloch, chaîne du Stockhorn. Ces valves sont fort étroites en arrière en partie ridées sur leurs faces

convexes et en partie couvertes d'une couche cornée granuleuse, semblable à celle du *Tr. ceratoïdes*. C'est peut-être le jeune âge de l'espèce.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Rüfigraben. (O.)
Blattenheide. (O.)
Sulzgraben. (O.) (B.)
Taubenloch (O.)
Obersulzgraben (B.)

Tab. 6, fig. 6. Valve de Rüfigraben, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe externe.

„ 7. Valve de Blattenheide, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe externe.

„ 8. Autre valve de Blattenheide, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe externe.

„ 9. Petites valves du Taubenloch, de ma collection, grandeur naturelle, surfaces convexes externes.

„ 10. Petite valve du Sulzgraben, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe externe.

Tab. 7, fig. 18. Valve du Sulzgraben, du Musée de Berne, grandeur naturelle, surface convexe.

„ 19. Autre valve du Sulzgraben, du Musée de Berne, grandeur naturelle, surface convexe.

Tab. 5, fig. 1, 3—6. Tab. 7, fig. 20.

IV. Trigonellites cuneiformis Giebel 1852. Fauna der Vorwelt III, p. 768. (avec la synonymie.)

Tellina cuneiformis Baier 1757. Oryct. nor. II f., p. 19, Tab. 14, fig. 6-7.

Aptychus imbricatus v. Meyer. Glocker, nov. act. acad. Leop. XIX supplém., pag. 294, Tab. 3, fig. 1-2.

Aptychus lamellosus Parkinson. Quenstedt, Petrefaktenkunde I, p. 313, Tab. 9, fig. 10. Tab. 22, fig. 18-20.

Le Trigonellites figuré et décrit par M. Glocker l. c. du calcaire jurassique de Kurowitz a été trouvé dans les Alpes Suisses, et quelques échantillons ont aussi conservé le test poreux externe assez épais, recouvrant la surface ridée convexe.

M. Giebel sépare ce Trigonellites de l'*imbricatus* de M. de Meyer. Il se distingue principalement de l'espèce suivante par sa plus grande épaisseur, et par sa forme plus allongée; son bord rectiligne est ordinairement canaliculé. Les rides de sa surface ont une direction plus parallèle au bord rectiligne que celles de l'espèce maintenue comme *Tr. imbricatus* par M. Giebel. Je donne ici la figure de quelques échantillons conservés avec une partie de la couche poreuse externe, et d'autres qui se font remarquer par leurs dimensions plus grandes que celles des figures citées. Les rangées des grands pores sont placées sur les intervalles des rides correspondantes de la surface qu'ils recouvrent, et l'on remarque encore entre ces rangées de grands pores une quantité de petites rides poreuses. Les pièces figurées de ma collection ont été découvertes par M. E. Meyrat.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II, p. 50, 52, 53, 58. (Aptychus lamellosus Münster.)

2) Brunner, Stockhorn, p. 14, 50. (Aptychus lamellosus Münster et Parkinson.)

3) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I, p. 204 (Aptychus lamellosus.)

Des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Sulzgraben. (O.) (B.)
Lägerli. (O.)
Rüfigraben. (O.)
Taubenloch. (O.) (B.)
Krümelwege. (O.)
Schwarzbrünnli au Gurnigel. (B.)
1) Seeflue près Lenk. (O.)

ALPES BERNOISES:

Stufistein. (B. espèce?)
Iseltschafberg. (O.)
Iseltoberberg. (O.)
Axalp. (O.)
Giessbach. (O.)
Schwanden près Brienz. (O. espèce?)
Tannalp (B. espèce?).

ALPES DU CANTON DE VAUD:

Chérésolettaz. (O. espèce?)
Fond du ravin de la Veveyse. (B.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) 2) 3) Lachaux près Châtel-St-Denis. (O.) (B.)
Riondanère près Châtel-St-Denis. (O.)
Broc. (O.)

Tab. 5, fig. 1. Valve du Sulzgraben, de ma collection, grandeur naturelle, avec une partie de la surface convexe poreuse externe; aspect du bord rectiligne canaliculé.

Tab. 5, fig. 3. Valve de Iseltschafberg, de ma collection, grandeur naturelle, avec une partie de la surface poreuse externe.

„ 4. Autre valve d'Iseltschafberg, de ma collection, fragment sur lequel on peut voir les pores plus petits entre les rangées des grands pores, grandeur naturelle et surface grossie.

„ 5. Grande valve de Riondanère, de ma collection, surface convexe ridée irrégulièrement, grandeur naturelle, le côté rectiligne est canaliculé.

„ 6. Autre valve de Riondanère, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe ridée. Le côté rectiligne est arrondi avec une crête peu saillante.

Tab. 7, fig. 20. Valve de Châtel-St-Denis, du Musée de Berne, surface convexe ridée et surface concave striée concentriquement, grandeur naturelle, le côté rectiligne est semblable à celui de la Tab. 5, fig. 6.

Tab. 5, fig. 2, 7, 8. Tab. 7, fig. 21.

V. Trigonellites imbricatus Giebel 1852. Fauna der Vorwelt III, p. 769.

Aptychus imbricatus profundus et depressus. H. v. Meyer 1829. Nov. act. acad. Leop. XV, p. 140, Tab. 59, fig. 10, 11.

Aptychus profundus Voltz. Pictet, Traité de Paléont. 2e éd., Tab. 47, f. 15.

M. von Meyer distingue deux variétés de cette espèce dont l'une, le *depressus*, a un moins grand nombre de rides avec des intervalles moins creusés que chez le *profundus*. M. Voltz en a fait deux espèces distinctes, M. Giebel les réunit de nouveau (v. sa synonymie). Ces deux variétés paraissent se trouver dans les Alpes Suisses. Le *Trigonellites imbricatus Giebel* se distingue de l'espèce précédente par une moindre épaisseur, son bord rectiligne mince et non canaliculé, la direction des rides de sa surface convexe en général plus parallèle au bord curviligne et par sa forme plus arrondie en arrière. M. Pictet l. c. a fait connaître le test poreux qui recouvrait ces fossiles. Je donne ici la figure de quelques échantillons remarquables par une partie de ce test conservée ou par leurs grandes dimensions semblables à celles de l'échantillon des Voirons en Savoie, figuré par M. Pictet.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
Sulzgraben. (O.) (B. espèce?)	Lachaux près Châtel-St-Denis. (O.) (B.)
Mentschelen. (O.)	Broc. (O.)

ALPES BERNOISES:

Lägerli. (O.)
Taubenloch. (O.)
Passage entre Neunenen et Gantrisch. (B.)
Schneeloch. (B.)
Blattenheide. (B.)
Hohmad. (B.)
Schwarzbrünnli près du Gurnigel. (B.)
Axalp. (O.)
Iseltoberberg. (O.)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Heidlistöcke près de Sachseln. (B. espèce?)

Tab. 5, fig. 2. Valve de Iseltoberberg, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe ridée, recouverte en partie par la couche poreuse externe.

„ 7. Valves de Taubenloch, de ma collection, grandeur naturelle, surfaces convexes ridées.

„ 8. Valve de Lachaux, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe ridée.

Tab. 7, fig. 21. Valve de Châtel-St-Denis, du Musée de Berne, surface convexe ridée, grandeur naturelle.

Tab. 5, fig. 11—16.

VI. Trigonellites curvatus Giebel 1852. Fauna der Vorwelt III, p. 770.
Aptychus de Roveredo. Quenstedt, Petrefaktenkunde I, p. 315, Tab. 22, fig. 26.

M. Quenstedt (v. l. c.) n'ayant eu à sa disposition que des échantillons usés, je crois devoir donner ici la figure de quelques échantillons des Alpes suisses trouvés par M. E. Meyrat dans des couches jurassiques, et qui me paraissent appartenir à cette espèce. Ce Trigonellites est contourné, comme tordu; il a peu d'épaisseur, sa surface convexe est couverte de rides plus ou moins larges et nombreuses, qui se redressent en déviant de la direction du bord curviligne, pour se rapprocher du bord rectiligne en se rangeant en arrière contre celui-ci. Les valves sont un peu plus épaisses en arrière; le bord rectiligne est mince et canaliculé. Quelques échantillons des Alpes suisses ont encore conservé quelques traces de la couche celluleuse qui les a recouvert. Elle paraît semblable à celle du *Tr. Beaumonti Giebel.* Je réunis

à cette espèce des valves plus larges et plus racourcies, à rides plus larges, qui ne paraissent pas devoir en être séparées, à cause de la conformité des autres caractères.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
Taubenloch. (O.) (B.)	Lachaux près Châtel-St-Denis. (O.)
Hohmad. (O.)	
Mentschelen. (O.)	
Sulzgraben (O.) (B.)	
Standhütte au Sulzgraben. (B.)	
Blattenheide. (B.)	
Lägerli. (B.)	

Tab. 5, fig. 11. Valve du Hohmad, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe ridée avec traces de cellules.

„ 12. Valve de Mentschelen, de ma collection, grandeur naturelle, avec traces de cellules.

„ 13. 14. Valves du Sulzgraben, de ma collection, surface convexe, grandeur naturelle; c'est la variété élargie.

„ 15. Valve incomplète de Lachaux, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe. Variété à rides plus étroites nombreuses, qui paraît être celle figurée l. c. par M. Quenstedt.

„ 16. Valves incomplètes de Taubenloch, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe ridée, et aspect du bord rectiligne canaliculé.

Tab. 6, fig. 1—2.

VII. Trigonellites gracilicostatus Giebel 1852. Fauna der Vorwelt III, p. 770, *Aptychus finement ridé de Nusplingen.* Quenstedt, Petrefaktenkunde I, p. 315, Tab. 22, fig. 24.

Une valve trouvée par M. E. Meyrat à Riondanère, près Châtel-St-Denis, dans les Alpes fribourgeoises, me paraît être l'espèce signalée par M. Quenstedt l. c. des couches jurassiques de Nusplingen, et à laquelle M. Giebel a donné le nom de *Gracilicostatus.* Cette valve est mince et un peu contournée. Elle est couverte de rides nombreuses et étroites, dont les plus rapprochées du bord curviligne sont presque parallèles à ce bord, les autres rides ne déviant de cette direction que vers le bord rectiligne pour se ranger le long de ce bord comme chez l'espèce précédente. Il

diffère du *Tr. curvatus Giebel* par son bord antérieur plus échancré et sa forme plus étroite en arrière, et aussi par son bord rectiligne non canaliculé. Quelques restes de cellules sur le bord curviligne de notre échantillon de Riondanère permettent de supposer que ce Trigonellites a été recouvert d'une couche celluleuse analogue à celle du *Tr. Beaumonti Giebel.* La figure de M. Quenstedt, dont je donne ici la copie, représente la surface convexe ridée d'un fragment de valve, appliqué sur l'autre valve, dont on voit la partie antérieure de la surface concave interne.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Riondanère près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 6, fig. 1. *a.* Valve de Riondanère, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe ridée.

b. la même, vue de côté, grossie.

„ 2. Copie de la figure citée de M. Quenstedt.

Tab. 6, fig. 3—5.

VIII. Trigonellites ornatus Ooster 1857.

? Aptychus de Christian Malford dans le Wiltshire (ornatenthon) Quenstedt, Petrefaktenkunde I, p. 316, Tab. 22, fig. 31.

M. E. Meyrat a trouvé à Broc, dans les Alpes fribourgeoises, une valve de Trigonellites ressemblant par sa forme et la direction des rides de sa surface convexe au *Trigonellites imbricatus Giebel.* Cet échantillon en diffère cependant par la nature différente de la couche celluleuse qui recouvre cette surface ridée. Celle-ci est rugueuse ou granuleuse, aussi bien entre les rides que sur ces rides mêmes. Le bord rectiligne est canaliculé, surtout en arrière; le bord sinueux de la partie échancrée est aussi canaliculé. Ce bord échancré antérieur est beaucoup plus épais que le milieu du fossile qui s'épaissit aussi assez considérablement en arrière. La valve signalée par M. Quenstedt l. c. de Christian Malford, me paraît être une espèce fort rapprochée, sinon identique. Sa figure ne paraît différer de la nôtre que par son bord antérieur moins échancré.

D'autres valves ont été trouvées dans cette même localité de Broc par M. Meyrat qui me paraissent devoir être considérées comme appartenant à notre espèce. Quoique fragmentaires, leurs contours et la direction de leurs rides, ainsi que leur surface granuleuse, sont presque semblables, mais leur bord rectiligne n'est pas canaliculé. Le *Tr. ornatus Ooster* est probablement *Jurassique.*

Des couches *Jurassiques*? des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Broc. (O.

Tab. 6, fig. 3. Valve de Broc, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe rugueuse.

„ 4. La même, vue de côté et en dessous, aspect des bords canaliculés.

„ 5. Autre valve de Broc, de ma collection (variété?), grandeur naturelle, surface convexe rugueuse. Le bord rectiligne n'est pas canaliculé.

Tab. 5, fig. 9—10.

IX. Trigonellites Beaumonti Giebel 1852. Fauna der Vorwelt III, p. 771.

Aptychus Beaumonti Coquand, 1841. Bull. soc. géol. de France XII, p. 388, Tab. 9, fig. 12.

? Trigonellites crassicauda Giebel l. c. p. 770. *Aptychus crassicauda Quenstedt.* Petrefaktenkunde I, p. 314, Tab. 22, fig. 25.

? Aptychus lamellosus crassicauda Quenstedt Jura, p. 623, Tab. 77, fig. 9.

Je donne ici la figure de deux valves de cette espèce, assez complètes, trouvées par M. Meyrat dans les couches jurassiques de Broc, dans les Alpes fribourgeoises. Cette espèce ne paraît pas y être rare, et a été trouvée aussi par M. Meyrat à Lachaux, près de Châtel-St-Denis. Plusieurs autres échantillons de ma collection, de ces deux localités, qui ont perdu en partie la couche celluleuse externe, peuvent aisément être confondus avec le *Tr. cuneiformis Giebel*, et *Tr. imbricatus Giebel.* La forme du *Tr. Beaumonti Giebel* ne diffère de celle du *Tr. cuneiformis Giebel* que par son extrémité postérieure, plus arrondie chez les grands individus, ce qui le rapproche du *Tr. imbricatus Giebel.* La direction des rides de la surface convexe est semblable à celle de ces rides chez le *Tr. cuneiformis Giebel.* Il diffère essentiellement du *Tr. imbricatus Giebel* par son épaisseur assez considérable. Le côté rectiligne est aminci et non canaliculé, comme chez cette dernière espèce. Les échantillons sont un peu contournés. La couche celluleuse, qui recouvre les rides des individus bien conservés, semblable à celle du *Tr. latus Parkinson* quant à l'irrégularité de ses cellules ou pores répandus indistinctement sur toute la surface convexe, suffirait pour les distinguer des individus recouverts de leur couche externe poreuse des deux espèces précitées.

1) Lardy, Gem. d. Schweiz, Waadt I, p. 204 (Aptych. Beaumonti ou Lamellosus?)

Des couches *Jurassiques* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) Châtel-St-Denis.

Lachaux près Châtel-St-Denis. (O.) (B.)

Broc. (O.)

Tab. 5, fig. 9. *a.* Valve de Broc, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe externe.

b. la même, surface concave interne, et indication du bord rectiligne.

„ 10. Valve de Broc, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe externe, et bord rectiligne.

Tab. 6, fig. 15.

X. Trigonellites latus Parkinson 1811. Org. Rem. p. 184, Tab. 13, fig. 9 et 12.

Aptychus lævis latus H. v. Meyer 1829. Nov. act. acad. Leop. XV, p. 125, Tab. 58 et 59, fig. 8, 9, 13, a. b. c. d. V. Giebel Fauna der Vorwelt III, p. 770, pour la synonymie.

? Aptychus heteropora Voltz. N. Jahrb. 1837, p. 436.

Aptychus lævis rimosus Quenstedt. Jura p. 622, Tab. 77, fig. 6.

Cette espèce jurassique a été trouvée par M. Meyrat dans les Alpes suisses à Broc et à Lachaux, près Châtel-St-Denis, canton de Fribourg, et dans les Alpes bernoises au Giessbach et au Ballenberg, près du lac de Brienz. Quelques échantillons sont lisses et ne laissent voir les cellules ou pores figurés par les auteurs que sur les parties de leur surface un peu usées. Quelquefois ces pores sont confluents et forment des petits canaux quelquefois bifurqués. Je n'ai pas cru devoir séparer ces échantillons de l'espèce. Je donne ici la figure d'un de ces Trigonellites à pores confluents, c'est probablement le *heteropora* de M. Voltz et le *lævis rimosus Quenstedt.*

1) Studer, Geologie der Schweiz. II. p. 50. (Apt. læv. v. Meyer.)

2) Brunner, Stockhorn. p. 14. (Aptych. lævis Parkinson.)

3) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I, p. 204 (Aptych. latus Voltz.)

Des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Giessbach près Brienz. (O.)

Ballenberg. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) 2) 3) Lachaux près Châtel-St-Denis. (O.) (B.)

Broc. (O.)

Tab. 6, fig. 15. Valve de Broc, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe externe.

Tab. 6, fig. 11—13.

XI. Trigonellites obliquus Giebel 1852. Fauna der Vorwelt III, p. 772.

Aptychus obliquus Quenstedt 1846. Petrefaktenkunde I, p. 312, Tab. 22, fig. 14, 15.

M. E. Meyrat a trouvé plusieurs valves de cette espèce jurassique dans les Alpes fribourgeoises. La surface convexe externe est presque lisse chez quelques échantillons mieux conservés. Les cellules des surfaces un peu usées sont semblables à celles du *Tr. latus Parkinson* figurées par les auteurs. — Je donne ici la figure de quelques valves qui se rapportent aux deux formes signalées l. c. par M. Quenstedt, mais leur épaisseur est beaucoup plus considérable que celle de l'échantillon qu'il figure sur sa Tab. 22, fig. 14.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Lachaux près Châtel-St-Denis. (O.) (B.)
Riondanère près Châtel-St-Denis. (O.)
Broc. (O.)

Tab. 6, fig. 11. Valves de Lachaux, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe.

„ 12. Valve de Lachaux, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe.

„ 13. Valves de Riondanère, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe.

Tab. 6, fig. 16, 17.

XII. Trigonellites acutus Giebel 1852. Fauna der Vorwelt III, p. 771.

Aptychus acutus H. v. Meyer 1834. Mus. Senkenberg I, p. 292.

Aptychus lævis latus, varietas v. Meyer. Zieten, Petr. Würtemberg's p. 50, Tab. 37, fig. 7, a. b.

Aptychus longus v. Meyer. Quenstedt, Petrefaktenkunde I, p. 312, Tab. 22, fig. 13.

M. E. Meyrat a trouvé cette espèce jurassique dans les Alpes fribourgeoises à Broc et à Lachaux près Châtel-St-Denis, et dans les Alpes bernoises à Schwanden

près Brienz. Quelques échantillons se distinguent des figures citées par des rides concentriques, peu nombreuses, vers le bord curviligne sur la surface convexe externe lisse, qui ne laisse voir les pores ou cellules que sur les parties usées. — Je donne ici la figure de deux valves ainsi ridées.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES :	ALPES FRIBOURGEOISES :
Schwanden près Brienz. (O.)	Lachaux près Châtel-St-Denis. (O.) (B.)
	Broc. (O.)

Tab. 6, fig. 16. Valve de Lachaux, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe externe.

„ 17. Autre valve de Lachaux, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe externe.

Tab. 6, fig. 14.

XIII. Trigonellites Meyrati Ooster 1857. Je figure ici un Trigonellites découvert par M. E. Meyrat à Broc dans les Alpes fribourgeoises. Il diffère des *Tr. latus Parkinson* et *Tr. acutus Giebel* par des rides ou ondulations concentriques de sa surface convexe lisse et celluleuse, et par sa moindre épaisseur. On y remarque près du bord rectiligne quelques petites côtes rayonnant en arrière vers le bord curviligne. L'extrémité postérieure de notre échantillon manque, mais les lignes d'accroissement sur le moule intérieur, et la direction des ondulations de la surface convexe permettent de supposer qu'il a eu la forme du *Tr. acutus Giebel.* Le bord rectiligne est aminci et arrondi. Ce fossile paraît être *Jurassique.*

Des couches *Jurassiques* des

ALPES FRIBOURGEOISES :

Broc. (O.)

Tab. 6, fig. 14. Valves de Broc, de ma collection, grandeur naturelle, surfaces convexes externes.

Tab. 7, fig. 1—7.

XIV. Trigonellites Studeri Ooster 1857. Valves, ayant une apparence cornée, plus ou moins allongées, contournées, formant presque un angle droit en avant, s'épaississant en arrière; la partie postérieure et presqu'aussi large que la partie antérieure. La surface convexe est ondulée avec un pli ou une ondulation relevée principale rayonnant de l'angle droit antérieur vers la partie postérieure du bord

curviligne. Cette surface est couverte de rides concentriques, à peu près parallèles au bord curviligne sinueux, recouvertes elles-mêmes par une couche celluleuse mince conservée en partie sur quelques échantillons des Alpes suisses aussi bien entre ces rides que sur leur relief. Le bord rectiligne est canaliculé. La surface concave interne a des stries fines et concentriques.

Cette espèce a été découverte par M. E. Meyrat dans les couches crétacées des Alpes bernoises, au Schwefelberg, Gantrischkumli, Alpetli et Sulzgraben, chaîne du Stockhorn; au Rufisgraben du Beatenberg, à Planalp, Ringgenberg, Glisibach et Trachtbach près Brienz; et dans les Alpes fribourgeoises à Lachaux et Riondanère près Châtel-St-Denis. Une valve trouvée par M. Morlot au pont de la Veveyse paraît appartenir à l'espèce. Le Musée de Berne la possède de Krümelwege, chaîne du Stockhorn, et de Merligen et Ringgenberg, canton de Berne; et des Alpes tessinoises, ces derniers échantillons trouvés par M. Lavizzari dans la *Majolica.*

Le Trigonellites Studeri Ooster ressemble beaucoup au Trigonellites signalé par M. Deshayes sous le nom de *Aptychus de Theodosie* des terrains jurassiques inférieurs de Crimée, v. Mém. soc. géol. de Fr., I. Sér. III, p. 32, Tab. 6, fig. 6 et (7 grossi). Il me paraît cependant en différer par sa surface plus fortement ondulée que celle du *Trigonellites Theodosiæ Deshayes* paraît l'être *d'après la figure* de M. Deshayes, qui indique seulement que *les sillons* de cette surface *sont très légèrement onduleux.*

Des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Schwefelberg. (O.)
Gantrischkumli. (O.)
Alpetli. (O.)
Sulzgraben. (O.)
Ringgenberg. (O.) (B.)
Trachtbach près Brienz. (O.)
Glisibach près Brienz. (O.)
Planalp. (O.)
Krümelwege. (B.)
Passage entre Neunenen et Gantrisch. (B. espèce ?)
Merligen. (B.)
Rufisgraben. (O.)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Brisen près Unterrickenbach. (B. esp. ?)

ALPES TESSINOISES:

San Pietro au N. de Stabio. (B.)
Chiesa di San Giorgio près Balerna. (B.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Lachaux près Châtel-St-Denis. (O.)
Riondanère près Châtel-St-Denis. (O.)

ALPES DU CANTON DE VAUD:

Pont de Veveyse. (B.)

Tab. 7, fig. 1. Valve du Rufisgraben, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe ridée, et aspect du bord canaliculé.
„ 2. Valves du Rufisgraben, de ma collection, grandeur naturelle, surfaces convexes ridées.
„ 3. Valve du Rufisgraben, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe ridée. C'est une variété dont les rides dévient de leur direction en formant des petits crochets en avant placés sur une ligne rayonnant de l'angle droit intérieur.
„ 4. Valve du Sulzgraben, de ma collection, surface convexe ridée, grandeur naturelle.
„ 5. Valve de Riondanère, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe ridée.
„ 6. Valve de Lachaux, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe ridée.
„ 7. Petite valve du Rufisgraben, de ma collection, grandeur naturelle, surface convexe ridée.

Tab. 7, fig. 8—9 et 14—17.

XV. Trigonellites Didayi Giebel 1852. Fauna der Vorwelt III, p. 770.

Aptychus Didayi Coquand 1841. Bull. soc. géol. de France XII, p. 389, Tab. 9, fig. 10.

? *Aptychus Seranonis Coquand* 1841. L. c. Tab. 9, fig. 13. (M. Giebel l'y réunit.)

Aptychus Didayi Coquand. Quenstedt, Petrefaktenkunde I, p. 314, Tab. 22, fig. 21.

Cette espèce assez irrégulière se présente dans les Alpes suisses non seulement sous la forme élargie citée ci-dessus, mais encore sous une forme plus allongée que la figure donnée par M. Coquand l. c. avec le retour des rides de sa surface convexe souvent plus anguleux. Je n'ai pas cru devoir séparer ces valves de l'espèce à cause de ces différences. On la trouve avec l'autre variété. Un échantillon de ma collection, trouvé à Trachtbach près du lac de Brienz par M. E. Meyrat, a conservé une partie d'une couche mince celluleuse qui a recouvert la surface convexe ridée de ce Trigonellites. Elle diffère de toutes les surfaces décrites de ce genre. Elle est finement ridée transversalement aux rides principales, et forme des replis onduleux entre celles-ci en leur donnant un aspect cordonné. Le bord rectiligne

de nos échantillons est canaliculé et ridé transversalement chez ceux dont cette partie est mieux conservée. Les échantillons de ma collection ont tous été trouvés par M. E. Meyrat. Je donne ici la figure des deux formes mentionnées ci-dessus et de l'échantillon de Trachtbach. Ces dessins montrent aussi l'empreinte d'une partie de la surface concave interne des valves qui est ornée de fines stries d'accroissement concentriques chez les deux variétés.

1) Studer, Geologie der Schweiz II, p. 68, 71, 72.

2) Brunner, Stockhorn, p. 18, 53.

Des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Schwefelberg. (O.)
1) 2) Gantrischkumli (O.) (B.)
Gantrisch. (B.)
2) Kessel. (B.)
Leiterenpass. (B.)
Krümelwege. (B.)
2) Stierenflue. (B.)
2) Entre Neunenen et Gantrisch. (B.)
2) Ober-Weissenburg. (B.)
2) Scierie près Weissenburg. (B.)
1) Merligen. (O.)
Beatenberg. (O.)
Hohseil dans le Justisthal. (B.)
Bachersbodenflue dans le Justisthal. (O.) (B.)
1) Sulzi vers le Hohgant. (O.) (B.)
Planalp. (O.) (B. espèce ?)
Sitschenen près Brienz. (O.)
Glisibach près Brienz. (O.)
Trachtbach près Brienz. (O.)
Ringgenberg près Brienz. (O.) (B.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Riondanère près Châtel-St-Denis. (O.)

ALPES TESSINOISES:

San Pietro au N. de Stabio. (B.)
Chiesa di San Giorgio près Balerna. (B.)

Tab. 7, fig. 8. Valve de Trachtbach, de ma collection, grandeur naturelle, variété élargie, surface convexe externe en partie conservée, et empreinte d'une partie de la surface concave interne, et aspect de la surface externe, grossie.

Tab. 7, fig. 9. Valve de Trachtbach, de ma collection, grandeur naturelle, variété allongée, surface convexe ridée.

„ 14. Valve du Gantrisch, du Musée de Berne, grandeur naturelle, variété allongée, surface convexe avec rides à retour très anguleux.

„ 15. Valve de San Pietro (roche dite Majolica), du Musée de Berne, recueillie par M. Lavizzari, grandeur naturelle, variété allongée, surface convexe avec rides très anguleuses.

„ 16. Valve de Hohseil dans le Justisthal, du Musée de Berne, grandeur naturelle, variété élargie, surface convexe ridée. — Longueur 30 millimètres, largeur 22 millimètres.

„ 17. Valve du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, variété allongée, surface convexe ridée, et empreinte d'une partie de la surface concave interne. — Longueur 42 millimètres, largeur 18 millimètres.

Tab. 7, fig. 10.

XVI. Trigonellites indéterminé. Je donne ici la figure d'une valve de Trigonellites incomplète trouvée par M. Meyrat dans les couches crétacées du Gantrischkumli, dans la chaîne du Stockhorn, canton de Berne. Cette valve, assez grande, est allongée, et sa surface convexe est recouverte de grosses rides concentriques, qui paraissent avoir été parallèles au bord curviligne. La surface concave interne, dont l'empreinte est en partie visible sur l'échantillon, était striée concentriquement et irrégulièrement. Ce Trigonellites devra recevoir un nom d'espèce spécial lorsque des meilleurs échantillons auront été découverts.

Tab. 7, fig. 10. Valve du Gantrischkumli, de ma collection, surface convexe ridée, et empreinte d'une partie de la surface interne, grandeur naturelle.

CÉPHALOPODES D'ORDRE INCERTAIN.

G. SIDETES GIEBEL 1847. *(Neues Jahrbuch p.* 821.)

Tab. 7, fig. 11—12.

Sidetes Morloti Ooster 1857. Je place à la suite des Trigonellites le genre Sidetes, en suivant l'exemple de M. Giebel qui l'a créé pour un échantillon unique du Plänermergel du Salzberg près de Quedlinburg en 1847, et l'a mieux caractérisé en 1849 dans la Deutsche Geologische Zeitschrift I, p. 99, et figuré à la page 100. Cet échantillon du Salzberg n'est qu'un moule incomplet, une empreinte de la surface concave du fossile, le test n'étant pas conservé, et par conséquent inconnu.

M. Giebel lui a donné le nom de *Striatus* en 1852 dans sa Fauna der Vorwelt III, p. 773. Il suppose que le fossile complet aurait été composé de deux valves semblables. Le côté rectiligne du moule de la valve étant concave en dessus, aurait formé avec celui de l'autre valve une espèce de canal rétréci au centre de l'ensemble par la convexité plus grande en ce point et plus rapprochée du bord rectiligne. Il me semble cependant que ce Sidetes pourrait aussi bien être un fossile complet, comme une *double* valve de Trigonellites, ou deux valves de Trigonellites soudées ensemble, comme le fossile signalé par M. Coquand sous le nom de *Aptychus Numida Coquand* 1854 dans sa Description géol. de la prov. de Constantine, Mém. soc. géol. de France V, p. 140, Tab. 3, fig. 1.

Je donne ici la copie du *Sidetes striatus Giebel* figuré l. c., restauré dans son ensemble d'après l'opinion de l'auteur, et représentant donc le moule convexe de la surface concave interne du fossile. Tab. 7, fig. 13.

M. A. Morlot a découvert près de Châtel-St-Denis dans les Alpes fribourgeoises un fossile que je crois devoir classer dans ce genre, quoique l'échantillon soit déformé et incomplet. La couche qui le renfermait, est crétacée; la plupart des fossiles qui l'accompagnaient appartiennent à l'étage Néocomien de M. d'Orbigny.

La valve paraît avoir eu la forme d'un demi-ovale ou d'une demi-ellipse. Une petite partie du test est conservée; il a une apparence cornée, et en l'examinant par

la loupe, on y voit des petites rugosités. Il est marqué de rides concentriques parallèles au bord curviligne et un peu recourbées en dedans vers le bord rectiligne. Ce test est beaucoup plus mince vers les deux extrémités de ce bord que vers le centre. L'empreinte de la surface concave interne est marquée de stries concentriques irrégulières. La déformation du fossile par une compression latérale empêche d'en mesurer exactement les dimensions. J'en donne ici la figure, accompagnée d'un dessin de l'aspect probable du fossile à l'état complet de la valve, dont le grand diamètre aurait eu ainsi 22 millimètres. Ce seul échantillon des Alpes suisses diffère du *Sidetes striatus Giebel*, par l'irrégularité des stries de sa surface concave interne; ces stries étant *extrêmement régulières* selon M. Giebel l. c. chez le *Sidetes striatus*. Le test inconnu de celui-ci n'a pu être comparé à celui de notre espèce.

Des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Châtel-St-Denis. (B.)

Tab. 7, fig. 11. Valve de Châtel-St-Denis, de la collection du Musée de Berne, grandeur naturelle, surface convexe du moule de la surface concave interne, avec une partie de la surface convexe ridée externe conservée.

„ 12. La même restaurée, dans sa grandeur naturelle, sous sa forme probable, et avec sa surface convexe ridée externe.

CATALOGUE

DES

CÉPHALOPODES FOSSILES

DES

ALPES SUISSES.

AVEC

LA DESCRIPTION ET LES FIGURES DES ESPÈCES REMARQUABLES

PAR

W. A. OOSTER.

IIIÈME PARTIE:

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES, NAUTILIDES

1858.

AVEC TAB. 8. 9. 10. 11. 12.

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

NAUTILIDES.

G. ORTHOCERAS BREYN.

I. **Orthoceras dubium F. v. Hauer 1847.** Haidinger's Naturwissenschaftliche Abhandlungen I, p. 260, Tab. 7, fig. 3—8.

1) F. v. Hauer, Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wissensch. XXIV (Separatabdruck p. 7).

Cité comme échantillon douteux des couches *Triasiques* des

ALPES TESSINOISES :

1) Monte San Salvatore.

G. NAUTILUS LINNÉ.

I. **Nautilus striatus Sowerby 1817.** Min. conchology II, p. 183, Tab. 182.

Nautilus striatus Sowerby. D'Orbigny, Pal. Franç. Jura I, p. 148, Tab. 25. — Il le place dans son *Liasien* et dans son Prodrome dans son *Sinémurien.*

Nautilus striatus Sowerby. F. von Hauer, Denkschriften der k. Akad. der Wissensch. XI, p. 69, Tab. 24, fig. 1, 2.

Nautilus. Quenstedt Jura, Tab. 17, fig. 3 et 5.

1) Studer, Geologie der Schweiz I, p. 481, II, p. 30, 34.

2) Brunner, Stockhorn p. 40 (pour ceux cités du Musée de Berne, du Langeneckgrat v. *Nautilus intermedius Sowerby* et *Nautilus rugosus Buvignier.*)

3) D'Archiac, Hist. du progrès de la géologie VII, p. 134.

Du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)
1) 2) Langeneckgrat. (O.)
2) Neunenenfall. (O. espèce ?)

ALPES VAUDOISES:

1) 3) Ollon près Bex.

ALPES TESSINOISES:

1) Arzo.

II. Nautilus intermedius Sowerby 1816. Min. conchology II, p. 53, Tab. 125.

Nautilus intermedius Sowerby. D'Orbigny, Pal. Franç. Jura 1, p. 150, Tab. 27. — Il le place dans son *Liasien.*

Nautilus intermedius Sowerby. F. v. Hauer, Denkschrift der k. Akad. der Wissensch. XI, p. 70, Tab. 25, fig. 3 et 4.

1) Studer, Geologie der Schweiz II, p. 31, 35.
2) Brunner, Stockhorn p. 40.
3) Lardy, Gemälde der Schweiz, Waadt I, p. 201.
4) D'Archiac, Hist. du progrès de la géologie VII, p. 133.

Du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)
Langeneckgrat. (B.)

ALPES VAUDOISES:

1) 4) Fondement près Bex.
3) Ollon près Bex.

III. Nautilus lati dorsatus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura I, p. 147, Tab. 24.

Nautilus Toarcensis d'Orbigny Prodrome 1850. — Il le place dans son *Toarcien.*

1) Studer, Geologie der Schweiz II, p. 36.
2) Brunner, Stockhorn p. 43.
3) P. Merian, Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft von Basel, Heft I, p. 80.

Du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)
2) Neunenenfall. (O.)

ALPES TESSINOISES:

3) Alpe Baldovana.

Tab. 9, fig. 1—2.

IV. Nautilus Austriacus F. v. Hauer 1856. Denkschrift der k. Akad. der Wissensch. XI, p. 71, Tab. 35, fig. 1—2.

Du *Lias supérieur d'Adneth.*

Je donne ici la figure d'un moule incomplet de cette espèce, trouvé par M. E. Meyrat à Blumensteinallmend, chaîne du Stockhorn, canton de Berne. M. de Hauer l'a décrit et figuré d'après un seul échantillon connu, dont le test est lisse. La coupe de la bouche de l'échantillon d'Adneth est un peu plus déprimée; c'est du reste un plus grand individu. La forme des cloisons vers le retour de la spire y est conforme à celles de notre échantillon, tandis que les cloisons suivantes sont beaucoup plus sinueuses en avant vers la partie dorsale.

Du *Lias* des

ALPES BERNOISES :

Blumensteinallmend. (O.)

Tab. 9, fig. 1. L'échantillon de Blumensteinallmend, de ma collection, grandeur naturelle, vu du côté de la bouche; a position du Siphon y est indiquée d'après la figure citée de M. de Hauer.

„ 2. Le même, vu de côté.

Tab. 8, fig. 1—5.

V. Nautilus rugosus Buvignier 1852. Statistique géologique etc. de la Meuse p. 152, Atlas p. 46, Tab. 31, fig. 23—25.

Du *calcaire sableux supérieur* de Breux.

Je rapporte avec quelque doute à cette espèce un Nautilus, trouvé par M. Meyrat au Langeneckgrat, canton de Berne. Il se distingue par son ombilic profond et plus resserré des *Nautilus striatus Sowerby* et *Nautilus intermedius Sowerby*; il en diffère aussi par ses cloisons, dont le nombre est moins grand, et qui sont par conséquent plus distantes dans chaque tour de spire. Leur forme diffère cependant un peu de celles des cloisons de la figure citée de M. Buvignier dont les cloisons sont aussi plus nombreuses pour chaque tour de spire. Le test de notre échantillon est conservé autour de l'ombilic; il est comme mamelonné par le croisement de stries transverse et longitudinales sur un des côtés de l'ombilic, mais réticulé par l'écartement de ces stries sur le côté opposé en avant ainsi que je l'indique dans la figure. On reconnaît aussi le commencement des grosses rides latérales du test caractéristiques pour l'espèce. Je n'ai pu observer la position du Siphon de cet échantillon incomplet, et déprimé par écrasement. J'en donne ici la figure, avec la copie de la figure citée de M. Buvignier, pour faciliter la comparaison des deux individus.

Du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

Langeneckgrat. (B. espèce?)

Tab. 8, fig. 1. L'échantillon de Langeneckgrat, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté, avec l'indication du test grossi.

„ 2. Le même, vu du côté de la bouche, déformé en largeur par écrasement.

„ 3—5. Copie de la figure citée de M. Buvignier (Tab. 31, fig. 23—25).

Tab. 9, fig. 3—5.

VI. Nautilus Meyrati Ooster 1858. Coquille renflée, marquée de lignes d'accroissement visibles sur notre échantillon vers l'ombilic. Sur le dos l'on y remarque des traces de stries longitudinales. Spire embrassante laissant voir environ la moitié de la largeur des tours intérieurs. Ces tours de spire sont déprimés, leur largeur est le double de leur hauteur; ils sont arrondis sur le dos, élargis et anguleux au pourtour de l'ombilic, un peu comprimés latéralement. La coupe de la bouche est large transversalement, arquée sur le dos, latéralement comprimée et anguleuse. Cloisons sinueuses infléchies en S en avant, passant presque en ligne droite sur le dos. Elles sont légèrement anguleuses sous la ligne de recouvrement des tours de la spire. Siphon inconnu.

Je crois devoir créer ce nom d'espèce pour un Nautilus incomplet découvert par M. E. Meyrat au Neunenenfall, chaîne du Stockhorn, canton de Berne, dans des couches Liasiques. Cette espèce très voisine du *Nautilus excavatus Sowerby* de l'oolithe inférieure (Bajocien de M. d'Orbigny) en diffère cependant par ses stries longitudinales, par sa forme moins arquée sur le dos, par ses cloisons moins anguleuses et pas infléchies en avant sur le dos. Elle diffère du *Nautilus Austriacus F. v. Hauer* par ses tours anguleux au pourtour de l'ombilic et par ses stries longitudinales, le *Nautilus Austriacus* ayant une surface lisse.

Le *Nautilus Schmidtii Giebel* 1847, Fauna der Vorwelt III, p. 165, paraît différer de notre espèce par un ombilic très resserré et des cloisons remarquablement concaves; cette espèce n'a pas encore été figurée. Le *Nautilus Malherbi Terquem* 1855, Mém. soc. géol. de France V, p. 243, Tab. 12, fig. 5, en diffère aussi par l'aplatissement du dos, son ombilic non évasé et la forme de ses cloisons, que M. Terquem indique comme: „distantes, droites sur les flancs et échancrées, et arquées sur le dos."

M. F. de Hauer suppose l. c. que le *Nautilus excavatus Sowerby* cité par M. Zeuschner du *Lias* des Carpathes, et par M. Studer Geologie der Schweiz I, p. 81, d'après M. Balsamo Crivelli du *Lias* de Saltrio et Arzo, canton du Tessin, ne seraient que des échantillons de son *Nautilus Austriacus*. Je serais plutôt disposé à croire que ces pièces pourraient appartenir à notre espèce *Liasique* qui est très voisine du *Nautilus excavatus Sowerby.*

L'état de l'échantillon ne permet pas d'en donner les dimensions exactes.

Du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

Neunenenfall. (O.)

Tab. 9, fig. 3. Individu incomplet de Neunenenfall, de ma collection, grandeur naturelle, vu du côté de la bouche.
„ 4. Le même, vu de côté.
„ 5. Tour intérieur du même individu, vu du côté du dos.

VII. Nautilus semistriatus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura I, p. 149, Tab. 26. Il le place dans son *Toarcien.*

1) Studer, Geologie der Schweiz II, p. 36.
2) Brunner, Stockhorn, p. 43.

Du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)
2) Langeneckgrat. (O. espèce ?)
Fallbach près Blumenstein. (O. espèce ?)

VIII. Nautilus truncatus Sowerby 1816. Min. conchology II, p. 49, Tab. 123.

Nautilus truncatus Sowerby. D'Orbigny, Pal. Franç. Jura I, p. 153, Tab. 29. Il le place dans son *Toarcien.*

1) Brunner, Stockhorn, p. 43.

Je ne connais qu'un seul échantillon mal conservé et douteux de cette espèce.

Du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) Blumensteinallmend. (O. espèce ?)

IX. Nautilus inornatus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura I, p. 152. Tab. 28. Il le place dans son *Toarcien.*

1) Brunner, Stockhorn, p. 43.

Ceux cités dans le mémoire de M. Brunner de Blumensteinallmend ne sont pas le *Nautilus inornatus.* Un individu incomplet de Neunenenfall se rapproche le plus de cette espèce.

Du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) Neunenenfall. (O. espèce?)

X. Nautilus lineatus Sowerby 1813. Min. conchology I, p. 89, Tab. 41.

Nautilus lineatus Sowerby. D'Orbigny, Pal. Franç. Jura I, p. 155, Tab. 31 et 39, fig. 3—5. Il le place dans son *Bajocien.*

Un grand Nautilus trouvé par M. Meyrat au Sulzgraben, chaîne du Stockhorn, canton de Berne, quoique en mauvais état de conservation, me paraît appartenir à cette espèce. Une petite partie du dessin du test est conservée. C'est un individu adulte dont le grand diamètre est de 320 millimètres. Un fragment de Stufistein, canton de Berne, de ma collection, me paraît aussi appartenir à cette espèce.

1) Studer, Geologie der Schweiz I, p. 481, II, p. 44.

2) Brunner, Stockhorn, p. 45.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Sulzgraben. (O.)

Stufistein (O. espèce?)

ALPES TESSINOISES:

1) Arzo.

XI. Nautilus excavatus Sowerby 1826. Min. conchology VI, p. 55, Tab. 529, fig. 1.

Nautilus excavatus Sowerby. D'Orbigny, Pal. Franç. Jura I, p. 154, Tab. 30. — Il le place dans son *Bajocien.*

1) Studer, Geologie der Schweiz I, p. 481 (v. *Nautilus Meyrati Ooster).*

Des couches *Liasiques* des

ALPES TESSINOISES:

1) Arzo.

XII. Nautilus hexagonus Sowerby 1826. Min. conchology VI, p. 55, Tab. 529, fig. 3 et 4.

Nautilus hexagonus Sowerby. D'Orbigny, Pal. Franç. Jura I, p. 161, Tab. 35, fig. 1—2. — Il le place dans son *Callovien.*

M. Oppel Juraformation Englands, Frankreichs et Südwestl. Deutschlands 1858, p. 547, distingue l'espèce décrite par M. d'Orbigny sous le nom de *Nautilus calloviensis Oppel.* Je n'en connais que des échantillons déformés. Il se pourrait que le *Nautilus obesus Sowerby* min. conchology Tab. 124, qui s'en rapproche beaucoup, eut été confondu avec l'espèce.

1) Studer, Geologie der Schweiz II, p. 44 et 45 (*hexagonus*, *subbiangulatus d'Orbigny*).

2) Brunner, Stockhorn, p. 45 (*hexagonus*, *subbiangulatus d'Orbigny*).

Des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
1) 2) Sulzgraben. (O.)	Broc. (O. espèce?)
2) Taubenloch. (O.)	
2) Blattenheide.	
Stufistein. (B.)	

XIII. Nautilus giganteus d'Orbigny 1825. Annales des sciences nat. V, p. 220, Tab. 6, fig. 3.

Nautilus giganteus d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I, p. 163, Tab. 36 et 40, fig. 4—6. — Il le place dans son Prodrome dans *l'Oxfordien, le Corallien et le Kimméridgien.*

Un individu adulte de cette espèce a été trouvé par M. E. Meyrat au Sulzgraben, chaîne du Stockhorn, canton de Berne. Il est déformé par écrasement en sens oblique, ce qui ne permet pas d'observer la forme excavée du dos, caractéristique pour l'espèce. L'embouchure de l'échantillon est conservée avec le dessin du test qui l'entoure. Le grand diamètre de ce fossile est de 390 millimètres.

Un autre Nautilus aplati par écrasement, trouvé par M. Meyrat au Hohmad, dans la même chaîne, paraît devoir être rapporté à cette espèce. L'embouchure en est aussi conservée. Il a un grand diamètre de 105 millimètres.

1) Studer, Geologie der Schweiz II, p. 53.

2) Brunner, Stockhorn, p. 49.

Des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Sulzgraben. (O.)	Hohmad. (O. espèce?)

Tab. 9, fig. 6, Tab. 10, fig. 1—2.

XIV. Nautilus bifurcatus Ooster 1858. Coquille un peu comprimée latéralement, à dos arrondi, ornée de sillons profonds et sinueux, s'infléchissant en avant en partant de l'ombilic, puis en arrière vers la partie dorsale, sur laquelle ils forment dans cette direction un angle d'environ 90 °. Ces sillons sont quelquefois bifurqués, et laissent entr'eux des côtes crénelées dans le jeune âge, mais arrondies dans l'âge adulte; ces côtes sont très fréquemment bifurquées et souvent même trifurquées. Presque tous les individus portent des traces de stries longitudinales surtout sur la partie dorsale. L'ombilic est peu ouvert, laissant voir une partie des tours intérieurs. Bouche plus haute que large, arrondie en avant, comprimée sur les côtés. Cloisons sinueuses courbées en avant et passant en ligne presque droite sur le dos. Siphon assez grand, placé un peu plus près du retour de la spire qu'au tiers intérieur de la hauteur des cloisons.

Les espèces les plus rapprochées du *Nautilus bifurcatus Ooster* sont le *Nautilus Neocomiensis d'Orbigny* (pour lequel M. Giebel Fauna der Vorwelt III, p. 141, revendique le nom plus ancien de *Nautilus squamosus Lange* 1708), et le *N. Deslongchampsianus d'Orbigny*, tel que le figure M. D. Sharpe (Pal. soc. 1853) Fossil Remains of the Chalk of England Tab. 3, fig. 1, a. b., 2. Cette figure présente les mêmes bifurcations des côtes du test, tandis que M. d'Orbigny ne les indique pas dans sa figure de l'espèce.

La nôtre diffère cependant du *Nautilus Neocomiensis d'Orbigny* par ses côtes et sillons bifurqués et par ses stries longitudinales; elle diffère du *Nautilus Deslongchampsianus d'Orbigny (Sharpe)* par sa forme comprimée et non globuleuse, et par son ombilic non caréné. Je n'ai pas été à même de le comparer avec le *Nautilus Albensis d'Orbigny* dont le Prodrome de cet auteur ne donne qu'une description incomplète. Je n'en connais point de figure. Je n'ai pu indiquer qu'approximativement la forme de la coupe de la bouche, parce que tous nos échantillons sont plus ou moins déformés.

Le *Nautilus bifurcatus Ooster* a été découvert par M. E. Meyrat à Hintersettenalp, vers la chaîne du Hohgant, canton de Berne, dans des couches Crétacées qui renferment des fossiles du *Néocomien* de M. d'Orbigny, entr'autres le *Belemnites pistilliformis Blainville.* Il a été trouvé par MM. Meyrat et Reichmuth au Gurgentobel, dans le canton de Schwytz, et par ce dernier au Bisetenstock, canton d'Unterwalden. Cette couche Crétacée du Gurgentobel renferme d'autres fossiles assez mal con–

servés et caractérisant l'étage *Albien* de M. d'Orbigny, tels que *l'Ammonites splendens Sowerby*, *l'Ammonites mamillaris Schlotheim*, et *l'Inoceramus concentricus Parkinson.* Le Musée de Berne possède le *Belemnites pistilliformis Blainville* du Risetenstock. Je connais dix échantillons de notre espèce, dont un seul provient des Alpes bernoises. Les dimensions exactes ne peuvent être données à cause de la déformation de tous les individus connus. Cependant le grand diamètre de l'individu adulte, figuré ici, peut être estimé à 170 millimètres et son épaisseur à 60 millimètres.

Des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Hintersettenalp. (O.)

ALPES DE SCHWYTZ:

Gurgentobel. (O.) (B.)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Risetenstock. (B.)

Tab. 9, fig. 6. L'individu incomplet de Settenalp, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté. (*a.* cloison.)

Tab. 10, fig. 1. Individu de Gurgentobel, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté. Le siphon peut être observé sur la cloison *a.* Le dessin du test et des cloisons vers le retour de la spire à été complété d'après d'autres individus, de la même localité, mieux conservés dans ces parties.

„ 2. Le même, vu du côté de la bouche, restauré d'après plusieurs individus de la même localité.

XV. Nautilus pseudoelegans d'Orbigny 1847. Pal. Franç. Crét. I, p. 70, Tab. 8 et 9. Il le place dans son *Néocomien.*

1) Studer, Geologie der Schweiz II, p. 71.

2) Giebel, Fauna der Vorwelt III, p. 143.

Des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Ringgenberg. (O.)

Bachersbodenflue. (O. espèce?)

Hohseil dans le Justisthal. (B.)

1) ALPES D'UNTERWALDEN:

ALPES LUCERNOISES:

Widderfeld au Pilate. (B.)

1) ALPES D'APPENZELL:

Altenmann. (B.)

2) Oehrli.

L'échantillon cité de Ringgenberg, trouvé par M. Meyrat, n'est qu'une coupe horizontale, sur laquelle on voit cependant les restes du siphon avec les étranglements caractéristiques pour l'espèce selon M. d'Orbigny l. c. Tab. 9, fig. 2.

XVI. Nautilus plicatus Sowerby 1835. (Fitton) Transactions Geol. Society IV, p. 129, cum fig.

Nautilus Requienianus d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I, p. 72, Tab. 10. Il le place dans son *Aptien.*

Un grand individu incomplet de cette espèce a été découvert par M. E. Meyrat à Lerau, vers le lac de Thoune; une partie du test caractéristique est conservée. Son grand diamètre est de 210 millimètres.

Des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES :

Lerau. (O.)

XVII. Nautilus Saussureanus Pictet 1847. Mollusques du grès vert I, p. 17, Tab. 1, fig. 3, de *l'Albien* de M. d'Orbigny.

1) Renevier, Bull. soc. Vaud. des sc. nat. IV, p. 216.

Des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES :

1) Ecouellaz.

XVIII. Nautilus Albensis d'Orbigny 1847. Prodrome de Paléontologie stratigraphique II, p. 122, de son *Albien.*

1) Renevier, Bulletin soc. Vaud. des sc. nat. IV, p. 216.

Des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES :

1) Ecouellaz.

XIX. Nautilus Bouchardianus d'Orbigny 1847. Pal. Franç. Crét. I, p. 75, Tab. 13. Il le place dans son *Albien.*

1) Studer, Geologie der Schweiz II, p. 83.

2) Renevier et de la Harpe, Bull. soc. Vaud. d. sc. nat. IV, p. 216, 271.

Des couches *Crétacées* des

1) ALPES D'APPENZELL :

Meglisalp. (B.)

ALPES DE SCHWYTZ :

Wannen. (O.)

Käserenwald près du Pfannenstöckli. (B.)

ALPES DU VALAIS:

2) Bossétan.

ALPES VAUDOISES:

2) Ecouellaz.

XX. Nautilus Clementinus d'Orbigny 1847. Pal. Franç. Crét. I, p. 77, Tab. 13 bis. — Il le place dans son *Albien.*

1) Studer, Geologie der Schweiz II, p. 83.

2) Renevier et de la Harpe, Bull. soc. Vaud. IV, p. 216, 271.

Des couches *Crétacées* des

ALPES D'APPENZELL:

Seealp. (B. espèce?)
Meglisalp. (B. espèce?)

ALPES DE SCHWYTZ:

Wannen. (O.)
Hinterestegenplangg près d'Iberg. (B.)
Pfannenstöckli. (O.)

ALPES DU VALAIS:

2) Bossétan.

ALPES VAUDOISES:

2) Ecouellaz.

XXI. Nautilus Deslongchampsianus d'Orbigny 1847. Pal. Franç. Crét. I, p. 90, Tab. 20. — Il le place dans son *Cénomanien.*

Des couches *Crétacées* des

ALPES D'APPENZELL:

Hohesentis. (O.)

XXII. Nautilus expansus Sowerby 1825. Min. conchology V, p. 83, Tab. 458, fig. 1.

Nautilus expansus Sowerby. Sharpe, fossil remains of the Chalk of England (Pal. soc. 1853), p. 11, Tab. 2, fig. 3—5, *lower Chalk.*

Nautilus Archiacianus d'Orbigny 1847. Pal. Franç. Crét. I, p. 91, Tab. 21. — Il le place dans son *Cénomanien.*

M. D. Sharpe fait observer que l'échantillon dessiné par Sowerby l. c. est élargi par écrasement, mais identique avec le *Nautilus Archiacianus d'Orbigny.*

1) Giebel, Fauna der Vorwelt III, p. 161.

Des couches *Crétacées* des

ALPES D'APPENZELL:

1) Oehrli.
Hohesentis. (O. espèce?)

Tab. 11, fig. 1—2.

XXIII. Nautilus simplex Sowerby 1818. Min. conchology II, p. 47, Tab. 122.

Nautilus simplex Sowerby. Geinitz, Quadersandstein, Tab. 3, fig. 1, avec explication des figures. Du *Plänerkalk.*

Un seul échantillon déformé, qui se trouve dans le Musée de Berne, me paraît appartenir à cette espèce. Ses cloisons arquées ne sont pas sinueuses. L'échantillon se distingue cependant par une dépression du bord ventral de la cloison, qui n'est pas signalée par les auteurs. J'en donne ici la figure.

Des couches *Crétacées* des

ALPES D'APPENZELL :

Berg Staubern. (B.)

Tab. 11, fig. 1. L'individu du Berg Staubern, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté.

„ 2. Le même, vu du côté de la bouche. On y voit la dépression du bord de la cloison vers le retour de la spire.

XXIV. Nautilus Sowerbyanus d'Orbigny 1847. Pal. Franç. Crét. I, p. 83, Tab. 16. Prodrome II, p. 189. — Il le place dans son *Turonien.*

M. Meyrat a découvert dans une roche calcaire sans Nummulites (mais ayant les mêmes caractères pétrographiques que les roches nummulitiques environnantes), sur l'Alpe dite Leimbach Aelgäuli, vers le Hohgant, canton de Berne, un Nautilus incomplet qui me paraît devoir être rapporté au *Nautilus Sowerbyanus d'Orbigny*, à cause de son ombilic ouvert, et de la forme de ses cloisons. Une partie du test lisse est conservée épaisse d'environ 2 millimètres. Ce Nautilus a été trouvé accompagné de plusieurs autres fossiles qui paraissent appartenir à l'étage *Turonien* de M. d'Orbigny entr'autres un très grand *Inoceramus* mal conservé qui me paraît être l'*Inoceramus Cuvieri d'Orbigny.* L'échantillon n'est pas assez bien conservé pour en donner la figure.

Des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES :

Leimbach Aelgäuli. (O. espèce ?)

XXV. Nautilus cretaceus Giebel 1851. Fauna der Vorwelt III, p. 149 (v. sa synonymie).

Nautilus lævigatus d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I, p. 84, Tab. 17. — Il le place dans son *Turonien.*

Nautilus lævigatus d'Orbigny. Geinitz Quadersandstein, Tab. 3, fig. 2, et explication de la figure.

Nautilus lævigatus d'Orbigny. D. Sharpe, Fossil remains of the Chalk of England (Pal. soc. 1853), p. 11, Tab. 2, fig. 1—2.

Des couches *Crétacées* des

ALPES D'APPENZELL: Meglisalp. (B. espèce ?)

ALPES DE SCHWYTZ: Gurgentobel. (O. espèce ?)

XXVI. Nautilus undulatus Sowerby 1812. Min. conchology I, p. 87, Tab. 40, fig. 1.

Nautilus undulatus Sowerby. D. Sharpe, Fossil remains of the Chalk of England (Pal. soc. 1853), p. 15, Tab. 5, fig. 4, a. b. c. — De l'*upperpart of lower greensand and chalk.*

M. Meyrat a découvert un individu incomplet de cette espèce dans les couches Crétacées des Alpes du canton de Schwytz ; c'est la plus grande partie du dernier tour d'un individu d'environ 105 millimètres de diamètre.

Des couches *Crétacées* des

ALPES DE SCHWYTZ : Forstberg. (O.)

Tab. 11, fig. 3—10.

XXVII. Nautilus Guilielmi Telli Ooster 1858. Coquille un peu comprimée, à dos arrondi, ornée de larges côtes aplaties, à surface lisse, recourbées en avant et laissant entre elles des sillons profonds. Ces côtes s'effacent sur les côtés vers l'ombilic et passent en ligne droite sur le dos. Ombilic étroit laissant voir une petite partie des tours intérieurs. Bouche plus haute que large, arrondie en avant et sur les côtés. Cloisons assez rapprochées, sinueuses, courbées en avant, correspondant aux sillons du test vers la partie dorsale ; vers l'ombilic elles sont plus courbées en avant que ces sillons. Les cloisons ont une dépression près du retour de la spire. Le siphon est à peu près central, un peu plus rapproché du dos que du retour de la spire.

Cette espèce a été trouvée dans les couches Crétacées des environs d'Iberg dans les Alpes de Schwytz, avec plusieurs fossiles de l'étage *Albien* de M. d'Orbigny, par M. E. Meyrat à Wannen, par M. Reichmuth à Stegenplangg, Schachenwald et Wannenweide. Je donne ici la figure de ces quatre échantillons. Le plus

grand de ces Nautiles est celui trouvé par M. Meyrat. Il est malheureusement incomplet, mais laisse voir la position du siphon et une partie du test de l'âge adulte; son grand diamètre peut être estimé à 70 millimètres et sa largeur ou épaisseur à 40 millimètres. Les trois échantillons trouvés par M. Reichmuth mesurent de 20 à 25 millimètres en diamètre.

Ce Nautilus diffère du *Nautilus undulatus Sowerby* par la direction de ses côtes, déjà visibles sur des petits échantillons représentant le jeune âge de l'espèce, ce qui n'a pas lieu chez le *Nautilus undulatus Sowerby*.

Des couches *Crétacées* des

ALPES DE SCHWYTZ:

Wannen. (O.)
Stegenplangg. (B.)
Schachenwald. (B.)
Wannenweide. (B.)

Tab. 11, fig. 3. Individu jeune de Stegenplangg, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté.
„ 4. Echantillon de Schachenwald, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté.
„ 5. Le même, vu du côté de la bouche.
„ 6. Echantillon de Wannenweide, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté.
„ 7. Le même, vu du côté de la bouche.
„ 8. Individu de Wannen, de ma collection, grandeur naturelle, vu du côté du dos.
„ 9. Le même, vu de côté.
„ 10. Le même, vu du côté de la bouche, avec le moule en relief de la dépression de la cloison vers le retour de la spire.

Tab. 12, fig. 3.

XXVIII. Nautilus ziczac Sowerby 1812. Min. conchology I, p. 12, Tab. 1, fig. 3.

Megasiphonia Zigzag d'Orbigny. Prodrome, *Parisien inférieur.*

? *Nautilus lingulatus v. Buch.* Quenstedt, Petrefaktenkunde I, p. 59, Tab. 2, fig. 12.

Nautilus Aturi Quenstedt ibidem fig. 11.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III, p. 139, et La Marmora, Géologie du voyage en Sardaigne 1857, Atlas Planche H, fig. 2—3.

Je ne connais qu'un seul fragment déformé de cette espèce trouvé par M. E. Meyrat dans les couches nummulitiques de Merligen, vers le lac de Thun. Le mauvais état de cet échantillon ne permet pas de distinguer à laquelle des variétés figurées par les auteurs il pourrait appartenir. J'en donne ici la figure.

Des couches *Tertiaires* des

ALPES BERNOISES:

Au dessus de Merligen. (O.)

Tab. 12, fig. 3. Le fragment de Nautilus de Merligen, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

XXIX. Nautilus regalis Sowerby 1823. Min. conchology IV, p. 77, Tab. 355.

Nautilus regalis Sowerby. Edwards Eocene mollusca (Pal. soc. 1849) I, p. 46, Tab. 4 et 8, fig. 5.

Nautilus regalis Sowerby. D'Orbigny, Prodrome, *Parisien inférieur.*

M. E. Meyrat a découvert dans les couches nummulitiques du Flöschhorn, au Nord du lac de Thun, un Nautilus déformé de petite taille, qui me paraît appartenir à cette espèce. Son grand diamètre est d'environ 60 millimètres. Une partie de test est conservée. Son dos un peu déprimé, sa bouche un peu carrée, son ombilic resserré, la forme de ses cloisons le rapprochent le plus du *Nautilus regalis Sowerby.* Il diffère par son dos déprimé du *Nautilus Labechei* de MM. d'Archiac et Haime, Foss. nummul. de l'Inde, p. 338, Tab. 34, fig. 13, auquel il ressemble cependant beaucoup par tous les autres caractères. L'état de l'échantillon m'empêche d'en donner la figure.

Des couches *Tertiaires* des

ALPES BERNOISES:

Flöschhorn. (O. espèce ?)

Tab. 12, fig. 1—2.

XXX. Nautilus umbilicaris Deshayes 1824. Description des coq. foss. de Paris II, p. 767, Tab. 99, fig. 1—2.

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III, p. 152, y réunit le *Nautilus urbanus Sowerby* 1843, Min. conchology VII, p. 36, Tab. 628, et Edwards Eocene mollusca I, p. 46,

Tab. 3, fig. 2, a. b., et Tab. 8, fig. 4, qui ne paraît effectivement en différer que par sa forme plus comprimée latéralement.

Le Musée de Berne en possède un échantillon trouvé par M. Beckh, directeur des mines, dans les couches nummulitiques du Niederhorn près de Beatenberg, canton de Berne. Ce Nautilus est un peu déformé par une compression latérale en sens oblique, mais il paraît avoir eu la forme du *Nautilus urbanus Sowerby* figuré par M. Edwards l. c. Une partie du test est conservée ; il était fort épais au tour de l'ombilic. Je donne ici la figure de cet échantillon.

1) Studer, Geologie der Schweiz II, p. 102.

Des couches *Tertiaires* des

ALPES BERNOISES :

1) Niederhorn. (B)

Tab. 12, fig. 1. Individu du Niederhorn, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté.

„ 2. Esquisse du même, vu du côté de la bouche.

XXXI. Nautilus indéterminé. Un individu de ce genre a été trouvé par un ouvrier des mines dans les couches nummulitiques du Güggisgrat près de Beatenberg, canton de Berne ; il est écrasé et incomplet. C'est la plus grande partie de la loge antérieure ; la coquille enlevée sur une des faces ne laisse voir qu'une agglomération de débris de fossiles qui ont rempli cette partie. Deux ou trois cloisons écrasées sont visibles en arrière, dont l'une laisse voir le siphon ovaloïde et déplacé par écrasement. Le test remarquablement mince autour de l'ombilic et vers l'embouchure a des stries fines d'accroissement sinueuses. C'était probablement une coquille discoïdale, à dos étroit et arrondi, comprimée latéralement vers la partie dorsale; Bouche ovaloïde, ou plus ou moins lancéolée, plus haute que large. Ombilic étroit et évasé. Son mauvais état de conservation m'empêche d'en donner la figure. Son grand diamètre peut être évalué à 160 millimètres. Il se pourrait que ce fut le *Nautilus Sowerbyi Wetherell* chez Edwards Eocene mollusca I, p. 48, Tab. 6, ou le *Nautilus Lamarcki Deshayes* fossiles de Paris II, p. 767, Tab. 100, fig. 1.

Un autre fragment de la surface latérale d'un semblable *Nautilus* trouvé par M. Meyrat aux Ralligstöcke, canton de Berne, dans les couches nummulitiques me

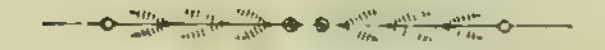
paraît provenir d'un individu de la même espèce. Une petite partie du test fort mince du pourtour de l'ombilic est conservée ; on y remarque les mêmes fines stries flexueuses d'accroissement.

Des couches *Tertiaires* des

ALPES BERNOISES :

Güggisgrat. (O.)

Ralligstöcke. (O.)



Résumé des espèces connues de Nautilides des Alpes Suisses.

				Pages.	
Couches Triasiques:	?	Orthoceras	dubium F. v. Hauer	3	
Couches Jurassiques:		Nautilus	striatus Sowerby	3	
		»	intermedius Sowerby	4	
		»	latidorsatus d'Orbigny	4	
		»	Austriacus F. v. Hauer	4	Tab. 9, fig. 1–2.
	?	»	rugosus Buvignier	5	Tab. 8, fig. 1–5.
		»	Meyrati Ooster	6	Tab. 9, fig. 3–5.
		»	semistriatus d'Orbigny	7	
	?	»	truncatus Sowerby	7	
	?	»	inornatus d'Orbigny	8	
		»	lineatus Sowerby	8	
		»	excavatus Sowerby	8	
		»	hexagonus Sowerby	8	
		»	giganteus d'Orbigny	9	
Couches Crétacées:		»	bifurcatus Ooster	10	Tab. 9, fig. 6, Tab. 10, fig. 1–2.
		»	pseudoelegans d'Orbigny	11	
		»	plicatus Sowerby	12	
		»	Saussureanus Pictet	12	
		»	Albensis d'Orbigny	12	
		»	Bouchardianus d'Orbigny	12	
		»	Clementinus d'Orbigny	13	
		»	Deslongchampsianus d'Orbigny	13	
		»	expansus Sowerby	13	
		»	simplex Sowerby	14	Tab. 11, fig. 1–2.
	?	»	Sowerbyanus d'Orbigny	14	
	?	»	cretaceus Giebel	14	
		»	undulatus Sowerby	15	
		»	Guilielmi Telli Ooster	15	Tab. 11, fig. 3–10.
Couches Tertiaires:		»	ziczac Sowerby	16	Tab. 12, fig. 3.
	?	»	regalis Sowerby	17	
		»	umbilicaris Deshayes	17	Tab. 12, fig. 1–2.
		»	indéterminé	18	

CATALOGUE

DES

CÉPHALOPODES FOSSILES

DES

ALPES SUISSES.

AVEC

LA DESCRIPTION ET LES FIGURES DES ESPÈCES REMARQUABLES

PAR

W. A. OOSTER.

IVème PARTIE:

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES, AMMONITIDES, G. AMMONITES.

1860 (Juillet).

AVEC TAB. 13 à 27.

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

AMMONITIDES:

G. AMMONITES BRUGUIÈRE.

I. Ammonites Luganensis Merian 1854. 1) Verhandlungen der Naturf. Ges. von Basel Heft I. p. 88. Heft II. p. 318.

A. Luganensis Merian. 2) F. v. Hauer, Sitzungsberichte k. Akadem. der Wiss. XV. p. 408. Tab. 1, fig. 1—2.

A. Luganensis Merian. 3) Stabile, Verh. Schweizer. Naturf.-Ges. in St. Gallen. 1854. p. 156—159.

des couches *Triasiques* des:

ALPES TESSINOISES:

1) 2) 3) Monte San Salvatore.

II. Ammonites Pemphix Merian 1854. 1) Verhandlungen der Naturf. Ges. von Basel, Heft I. p. 88.

A. Pemphix Merian. 2) F. von Hauer, Sitzungsberichte k. Akad. der Wiss. XV. p. 410. Tab. 1, fig. 3—4.

A. Pemphix Merian. 3) Stabile Verhandl. Schweiz. Naturf. Ges. in Basel 1856. p. 142. 148. 149.

des couches *Triasiques* des:

ALPES TESSINOISES:

1) 2) 3) Monte San Salvatore.

Tab. 13, fig. 1—2.

III. Ammonites Phillipsi Sowerby 1831. De la Bêche Manuel Géol. (trad. franç.) p. 406, fig. 57.

A. Phillipsi Sow. d'Orbigny Pal. Franç. Jura I. p. 310. Tab. 97, fig. 6—9. Il le place dans son *Sinémurien.*

Cette Ammonite a été décrite comme une petite espèce par M. d'Orbigny, qui indique son diamètre de 15 millimètres. Je crois devoir y rapporter quelques individus trouvés par M. E. Meyrat dans les couches liasiques de Chérésolettaz, et du Kirschgraben. Ils me paraissent être des représentants de l'âge adulte de l'espèce. Il y a cependant quelques légères différences entre les dimensions de ces pièces et celles de l'Ammonite décrite et figurée par M. d'Orbigny l. c. — Les cloisons sont trop indistinctes pour être comparées. Le test lisse est en grande partie conservé, les sillons qui accompagnent les côtes fines et prononcées sont à peine marqués.

Je donne la figure de mes deux meilleurs échantillons; ils sont un peu écrasés, ce qui a modifié leurs dimensions; je crois cependant devoir les indiquer comme elles se présentent:

diamètre de l'individu figuré de Chérésolettaz 49 millimètres;
hauteur de la bouche du dernier tour, du diamètre environ . . . $^{33}/_{100}$
recouvrement de ce tour « « . . . $^{4}/_{100}$
diamètre de l'ombilic « « . . . $^{47}/_{100}$

Cet échantillon n'a pas pu être dégagé de la roche, qui porte des jeunes individus incomplets *d'Ammonites radians Schloth. (var. Aalensis Zieten.)* Diamètre de l'individu figuré du Kirschgraben (mesuré en *a*, voyez la figure) 87 millimètres.

hauteur de la bouche du dernier tour, en *a*, du diamètre environ . $^{33}/_{100}$
largeur « « « « « . $^{16}/_{100}$
recouvrement de ce tour « « « . $^{3}/_{100}$
diamètre de l'ombilic « « « . . $^{41}/_{100}$

Cet échantillon paraît avoir été beaucoup plus grand; des traces des lobes des cloisons sont visibles en *a*. Sur le revers de la pièce on ne voit rien de l'Ammonite.

Il se pourrait qu'un échantillon mentionné par M. Collomb, Verhandl. der Schweizer. Naturf. Ges. in Aarau 1850. p. 108, comme ressemblant à *l'A. quadrisulcatus d'Orbigny*, et trouvé par lui à Chérésolettaz, dut être rapporté à notre espèce.

du *Lias* des:

ALPES BERNOISES:	ALPES VAUDOISES:
Kirschgraben. (O.)	Chérésolettaz. (O.)

Tab. 13, fig. 1. individu de Chérésolettaz, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

Tab. 13, fig. 2. individu du Kirschgraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; *a* point où est prise la coupe 2 *a*.

IV. Ammonites oxynotus Quenstedt 1843. Flötzgebirge Würtembergs. p. 161.

A. oxynotus Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 98. Tab. 5, fig. 11.

A. oxynotus Quenst. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akadem. der Wiss. XI. p. 48. Tab. 13, fig. 4—10.

A. Collenoti d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 305. Tab. 95, fig. 6—9; il le place dans son *Sinémurien.*

A. Coynarti d'Orbigny. L. c. p. 290. Tab. 87, fig. 5—7; il le place dans son *Liasien.*

Voyez Giebel Fauna der Vorwelt III. p. 550. pour la synonymie.

MM. Giebel et vonHauer y réunissent *l'Ammonites Lynx d'Orb.* qui ne paraît cependant pas encore avoir été trouvé dans les Alpes Suisses. — Quelques-uns des échantillons douteux du Musée de Berne cités par nous sous le nom de *A. Guibalianus d'Orb.* se rapprochent par leurs formes extérieures de *l'A. oxynotus Quenst.*

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 34. 35. *(Collenoti, Coynarti.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 41. *(oxynotus, Collenoti, Coynarti.)*

du *Lias* des:

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend (O.) (B.)

2) Kirschgraben (O.)

Langeneckgrat (O.) (B.)

V. Ammonites Sauzeanus d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 304. Tab. 95, fig. 4—5; il le place dans son *Sinémurien.*

A. polymorphus quadratus Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 88. Tab. 4, fig. 9. a—d.

A. polymorphus quadratus Quenstedt. Jura p. 130. Tab. 15, fig. 15. 16.

Voyez Giebel Fauna der Vorwelt III. p. 678, pour la synonymie.

Je n'en possède qu'un fragment du *Lias* de Blumensteinallmend.

Nous rapportons à *l'A. Bronni Römer* un échantillon de Blumensteinallmend du Musée de Berne cité par M. Brunner, Stockhorn p. 41. *(v. A. Jamesoni Sow.)*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 34.

du *Lias* des:

ALPES BERNOISES:

1) Blumensteinallmend. (O.)

VI. Ammonites Birchii Sowerby 1820. Min. Conchology III. p. 121. Tab. 267.

A. Birchii Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 287. Tab. 86, fig. 1—3; il le place dans son *Sinémurien.*

Ceux cités ici de Blumensteinallmend du Musée de Berne sont des petits échantillons d'environ 40 millimètres de diamètre; celui du Langeneckgrat du Musée de Berne est un adulte de 240^{mm} de diamètre; il se rapproche par sa forme de *l'A. natrix Zieten (var. oblonga Quenstedt).*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 34.

2) Brunner, Stockhorn. p. 40.

3) Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 683.

du *Lias* des:

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B. espèce?)

1) 2) Langeneckgrat (O.) (B. espèce?)

3) Erzeck.

Tab. 14, fig. 9—11.

VII. Ammonites raricostatus Zieten 1830. Versteinerungen Würtembergs. p. 18. Tab. 13, fig. 4.

A. raricostatus Zieten d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 213. Tab. 54, fig. 1—4, il le place dans son *Sinémurien.*

A. raricostatus Zieten. F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 52. Tab. 16, fig. 10—12.

A. Carusensis d'Orb. Pal. Franç. Jura I. p. 284. Tab. 84, fig. 3—6; il le place dans son *Sinémurien.*

Turrilites Boblayei d'Orb. l. c. p. 178. Tab. 41, fig. 1—4; il le place dans son *Sinémurien.*

Voyez Giebel Fauna der Vorwelt III. p. 685, pour la synonymie.

J'adopte pour nos échantillons cités précédemment sous le nom de *A. Carusensis d'Orb. et Turrilites Boblayei d'Orb.* la synonymie de M. Giebel; ces pièces ne laissent pas voir les cloisons. — Un échantillon de ma collection, trouvé par M. Meyrat au Fondement près Bex, se distingue par ses côtes recourbées en arrière. — Les cloisons de ce petit individu de 16^{mm} de diamètre sont conformes au dessin de M. d'Orbigny l. c. Tab. 54. — Les tours intérieurs n'ont presque pas de carène. — J'en donne ici la figure qui est assez semblable à celle de M. Quenstedt Jura. Tab. 13, fig. 20, représentant un échantillon dont la carène n'est pas dans sa position normale.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 30. 34. 473. *(raricostatus, Carusensis, T. Boblayei.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 40. 41. *(raricostatus, Carusensis, T. Boblayei.)*

3) Renevier, Bulletin Soc. Vaud. Sc. Nat. III. p. 139.

4) Lardy, Gemälde der Schweiz. Waadt I. p. 201.

5) D'Archiac, hist. du progrès de la géol. VII. p. 132. 133.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)

2) Kirschgraben. (O.)

2) Langeneckgrat. (B.)

2) Kapf près Wimmis. (O.) (B.)

ALPES VAUDOISES:

1) 5) Grande-Eau.

1) 3) 5) Coulaz. (O.)

4) Scexblanc.

Fondement. (O.)

Tab. 14, fig. 9. échantillon de Fondement, de ma collection, grandeur naturelle, variété à côtes recourbées en arrière, vu de côté.

« « « 10. le même vu du côté du dos carené.

« « « 11. le même vu du côté de la bouche, la carène n'est qu'à peine visible vers le retour de la spire.

VIII. Ammonites Jamesoni Sowerby 1827. Min. Conchology VI. p. 579. Tab. 555, fig. 1.

A. Bronni Römer. N. Deutsches Oolithgeb. p. 181. Tab. 12, fig. 8, du *Lias inférieur.*

A. Regnardi d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 257. Tab. 72, fig. 1—5; il le place dans son *Liasien.*

A. Jamesoni Sow. F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 54. Tab. 19, fig. 1—3.

Voyez F. von Hauer, Sitzungsberichte k. Akad. der Wiss. XIII. Separatabdruck: die Capricornier, p. 22, pour cette synonymie.

Je n'en possède que des fragments de tours de grands individus et des petits échantillons semblables aux *A. Regnardi d'Orb.* l. c. fig. 3—4, et *A. Bronni Römer.* — Un grand individu incomplet de Blumensteinallmend, qui se trouve dans le Musée de Berne, paraît se rapprocher le plus de notre espèce. — Il avait été cité précédemment sous le nom de *A. Johnstoni Sow.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 35. *(Jamesoni, Regnardi.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 40. 41. *(Jamesoni, Regnardi, Sauzeanus, Johnstoni).*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)

1) 2) Langeneckschafberg. (O.)

Kirschgraben. (O. espèce?)

IX. Ammonites bifer. Quenstedt 1843. Flötzgebirge Würtembergs. p. 160. et Petrefaktenkunde I. p. 83. Tab. 4, fig. 14 a—d. — Handbuch d. Petrefaktenk. Tab. 27, fig. 20. — Jura p. 103. Tab. 13, fig. 11—12.

du *Lias β.*

MM. Giebel (Fauna der Vorwelt III. p. 688) et Oppel (Juraformation p. 88) y réunissent le *Turrilites Valdani d'Orb.* Pal. Franç. Jura I. p. 179. Tab. 42, fig. 1—3, que M. Quenstedt ne considère aussi que comme des individus déformés de sa variété *A. bifer bispinosus,* Jura p. 104. Tab. 13, fig. 13. — Les échantillons cités ici des Alpes Bernoises sont conformes à la fig. 14 de la Tab. 4 de la Petrefaktenkunde de M. Quenstedt.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

Blumensteinallmend. (B.)

Langeneckgrat. (B.)

X. Ammonites Johnstoni Sowerby 1825. Min. Conchology V. p. 70. Tab. 449, fig. 1.

A. torus d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 212. Tab. 53, fig. 1—3. Prodrome I. p. 212; il le place dans son *Sinémurien.*

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 691, réunit cette espèce à la suivante.

M. Meyrat a trouvé dans un bloc détaché, au Sauerbrunnen, à 2 lieues de Waag, Canton de Schwytz, deux Ammonites incomplètes qui me paraissent devoir être rapportées à cette espèce. La couche d'où provient ce bloc n'a pas encore été découverte. — Les caractères pétrographiques de la roche paraissent identiques avec ceux du calcaire liasique de Blumensteinallmend dans les Alpes Bernoises.

Des échantillons de Blumensteinallmend, cités sous ce nom dans les mémoires de MM. Studer et Brunner ne nous paraissent pas appartenir à l'espèce

du *Lias* des

ALPES DE SCHWYTZ:

Sauerbrunnen près Waag. (O.)

XI. Ammonites tortilis d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 201. Tab. 49, fig. 1—3; il le place dans son *Sinémurien.*

L'espèce a été citée de Blumensteinallmend du Musée de Berne, mais nous n'avons pu le retrouver dans cette collection.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 34.

2) Brunner, Stockhorn. p. 40.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)

XII. Ammonites Boucaultianus d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 294. Tab. 90, fig. 1—3, et Tab. 97, fig. 3—5; il le place dans son *Sinémurien.*

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 34.

2) Brunner, Stockhorn. p. 40.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)

ALPES VAUDOISES:

Lavey. (O.)

XIII. Ammonites Charmassei d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 296. Tab. 91, fig. 1—5, et Tab. 92, fig. 1—2; il le place dans son *Sinémurien.*

A. Charmassei d'Orb. F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. der Wiss. XI. p. 49. Tab. 14, fig. 1—3.

Des échantillons de Blumensteinallmend, cités de ma collection, me paraissent devoir être rapportés à l'*A. Guibalianus d'Orb.*

Un échantillon de Lerau avait été cité dans les mémoires de MM. Rütimeyer et Studer sous le nom d'*A. colubratus Schloth.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 30. 37. *(Charmassei, colubratus.)*

2) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 202.

3) Rütimeyer, Nouv. Mém. Soc. Helvét. des Sc. nat. XI. über das Schweiz. Nummulitenterrain. p. 48. *(colubratus.)*

4) D'Archiac, Hist. d. progr. d. l. géol. VII. p. 133. 134. 135. *(Charmassei, colubratus.)*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 3) 4) Lerau vers le lac de Thoune. (B.)

ALPES VAUDOISES:

1) 4) Coulaz.

1) 4) Bovonnaz.

2) Scex blanc.

XIV. Ammonites Moreanus d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 299. Tab. 93, fig. 1—3; il le place dans son *Sinémurien*.

A. Moreanus d'Orb. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 51. Tab. 15, fig. 1—5.

Un échantillon douteux cité dans le Mémoire de M. Brunner, Stockhorn. p. 40, du Langeneckgrat, de ma collection, n'est pas l'*A. Moreanus d'Orb.* — Je n'en connais que deux empreintes incomplètes recueillies par M. Lardy au-dessus de Coulaz, mines de Bex; j'ignore si ce géologue a eu d'autres échantillons à sa disposition. — Il se pourrait donc que ceux-ci fussent ceux cités ci-dessous.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 30.
2) D'Archiac, Hist. d. progr. de la géol. VII. p. 133.

du *Lias* des

ALPES VAUDOISES:

1) 2) Coulaz. (O. espèce?)

XV. Ammonites catenatus Sowerby 1832. De la Bèche, manuel géol. trad. franç. p. 407, fig. 67.

A. catenatus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 301. Tab. 94; il le place dans son *Sinémurien*.

Pour ceux cités du Langeneckgrat, du Langeneckschafberg et de Blumensteinallmend de ma collection, voyez l'*A. olifex Quenstedt*.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 32.
2) Brunner, Stockhorn. p. 41.
3) D'Archiac, Hist. d. progr. de la géol. VII. p. 134.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:	ALPES VAUDOISES:
2) Blumensteinallmend (B. espèce?)	1) Au-dessus de Vevey.
	3) Tinière près Villeneuve.

XVI. Ammonites bisulcatus Bruguière 1789. Encyclop. méthodique VI. p. 39.

A. bisulcatus Brug. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 187. Tab. 43, fig. 1—3; il le place dans son *Sinémurien*.

A. bisulcatus Brug. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 14. Tab. 1, fig. 3—4.

L'échantillon unique du Musée de Berne, trouvé à Lerau, se rapproche surtout par ses cloisons de la forme dessinée par M. Quenstedt, Petrefaktenk. I. Tab. 3, fig. 13,

sous le nom de *A. Conybearei Sow.* — M. v. Hauer l. c. rapporte cette figure à l'*A. rotiformis Sow.*, tandis que M. d'Orbigny, Prodrome I. p. 211, la réunit à l'*A. bisulcatus Brug.* Son diamètre est de 70 millimètres; les trois tours extérieurs sont seuls visibles.

Mon échantillon de Neunenenfall cité par M. Brunner, n'est qu'un fragment mal conservé, qui appartient peut-être à l'espèce.

1) Studer, Geol. d. Schweiz I. p. 481. II. p. 30. 37. 38. 473. *(bisulcatus, Bucklandi.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 40.

3) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. Sc. nat. III. p. 139.

4) Collomb, Verhandl. Schweizer. Naturf. Ges. in Aarau 1850. p. 104. 107.

5) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt. I. p. 201. *(bisulcatus, multicostatus, Turneri.)*

6) D'Archiac, Hist. d. progr. de la géol. VII. p. 132. 133. 135. 136.

7) Rütimeyer, Nouv. Mém. Soc. Helvét. sc. nat. XI. Schweizer. Nummuliten. p. 48. *(radiatus ou Bucklandi.)*

8) Giebel, Fauna der Vorwelt. III. p. 726.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 6) 7) Lerau, vers le lac de Thoune. (B.)

8) Lochenberg.

ALPES DE GLARUS:

1) 6) Glärnisch (au pied du Schwendi).

ALPES TESSINOISES:

1) Arzo.

ALPES VAUDOISES:

1) 6) Crêt à l'Aigle.

1) 5) 6) Scex blanc.

1) 2) 3) Coulaz.

4) Verraux au-dessus d'Avant.

4) Chérésolettaz.

ALPES D'URI:

8) Ribiboden.

XVII. Ammonites Conybearei Sowerby 1816. Min. Conchology II. p. 70. Tab. 121;

A. Conybearei Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 202. Tab. 50, fig. 1—3, il le place dans son *Sinémurien.*

A. Conybearei Sow. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 16. Tab. 2, fig. 1—6.

A. ophioïdes d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 241. Tab. 64, fig. 3—6; il le place dans son *Sinémurien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 727 pour cette synonymie.

Les cloisons ne sont pas visibles sur mes échantillons. — Celui du Kapf près Wimmis de ma collection se rapproche de l'*A. ceras Giebel* chez F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. Tab. 6, fig. 4—6; c'est une Ammonite aplatie dans la roche dont elle n'a pu être détachée. — Ses côtes sont droites et une carène bien marquée forme le contour de la pièce comme l'indique la figure citée de la Tab. 6 de M. von Hauer.

Un fragment déformé d'un grand échantillon de Blumensteinallmend dans le Musée de Berne a été cité sous le nom de *A. Bonnardi d'Orb.* à cause de quelques côtes irrégulièrement réunies du côté de l'ombilic, comme l'indique la figure de cette espèce chez M. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. Tab. 46. — Les cloisons n'en sont pas visibles. — La coupe ovaloïde de la bouche m'engage à le réunir comme échantillon douteux à l'*A. Conybearei Sow.* — Les autres échantillons de Blumensteinallmend du Musée de Berne se rapportent bien à l'*A. ophioïdes d'Orb.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 30. 34. 37. 473. *(Conybearei, ophioïdes.)*
2) Brunner, Stockhorn. p. 40. *(Conybearei, ophioïdes, Bonnardi.)*
3) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. Sc. nat. III. p. 139.
4) Collomb, Verhandl. Schweizer. Naturf. Ges. in Aarau 1850. p. 104.
5) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 201.
6) D'Archiac, Hist. d. progr. de la géol. VII. p. 132. 133. 135.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)
1) 2) Langeneckgrat (O.) (B.)
1) 2) Kirschgraben. (O.)
1) 2) 6) Kapf près Wimmis. (O. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

1) 4) 6) Grande-Eau.
1) 5) Scex blanc.
1) 3) 6) Coulaz.
4) Chérésolettaz (espèce?)

XVIII. Ammonites rotiformis Sowerby 1824. Min. Conchology V. p. 76. Tab. 453.

A. rotiformis Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 293. Tab. 89, fig. 1—3; il le place dans son *Sinémurien.*

A. rotiformis Sow. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 13. Tab. 1, fig. 1. 2. 5, Tab. 2, fig. 7—9.

A. caprotinus d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 240. Tab. 64, fig. 1—2.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 729, pour cette synonymie.

Mes échantillons de Blumensteinallmend n'ont pas de cloisons visibles; ils se rapportent aux trois variétés citées ci-dessus.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 30. 34.

2) Brunner, Stockhorn. p. 40. *(rotiformis, Bonnardi, caprotinus.)*

3) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 133.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:	ALPES VAUDOISES:
1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B. espèce?) Langeneckgrat. (B.)	1) 3) Coulaz.

XIX. Ammonites obtusus Sowerby 1817. Min. Conchology II. p. 151. Tab. 167.

A. obtusus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 191. Tab. 44, fig. 1—3; il le place dans son *Sinémurien.*

J'y rapporte un échantillon engagé dans la roche et dont le dos n'a pu être dégagé; il ne laisse pas voir des cloisons distinctes. — Cette pièce a été trouvée par M. Meyrat au Fondement près Bex.

1) Studer, Geol. d. Schweiz I. p. 481.

2) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 201. *(obtusus syn. Bucklandi.)*

du *Lias* des

ALPES VAUDOISES:	ALPES TESSINOISES:
Fondement près Bex. (O. espèce?) 2) Scex blanc.	1) Arzo.

XX. Ammonites stellaris Sowerby 1815. Min. Conchology I. p. 211. Tab. 93.

A. stellaris Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 193. Tab. 45, fig. 1—4; il le place dans son *Sinémurien.*

A. stellaris Sow. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 22. Tab. 5, fig. 1—3.

1) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 201.

du *Lias* des

ALPES VAUDOISES:

1) Scex blanc.

Tab. 13, fig. 3—5.

XXI. Ammonites Sinemuriensis d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 303. Tab. 95, fig. 1—3, il le place dans son *Sinémurien.*

A. Sinemuriensis d'Orb. Quenstedt Jura I. p. 69. Tab. 8, fig. 4.

M. Meyrat a trouvé cette espèce dans les Alpes Bernoises à Blumensteinallmend et au Langeneckgrat. — Les échantillons se distinguent cependant de ceux décrits et figurés

par les auteurs cités, par leurs dimensions un peu différentes et par des cloisons dont les lobes et les selles ont moins de largeur, à cause de l'accroissement moins rapide en largeur des tours de la spire. — J'en possède plusieurs échantillons incomplets de 22^{mm} à environ 100^{mm} de diamètre, dont le plus grand laisse apercevoir des traces de cloisons jusqu'en avant, sans trace de la loge antérieure. — Malgré ces différences, je ne crois pas devoir les séparer de l'espèce.

Dimensions: diamètre de 22^{mm} à environ 100^{mm}.

hauteur de la bouche du dernier tour, du diamètre	. .	$^{16}/_{100}$
largeur « « « «	. .	$^{15}/_{100}$
diamètre de l'ombilic «	. .	$^{65}/_{100}$
recouvrement du dernier tour presque nul, ou «	. .	$^{1}/_{100}$

Cette espèce paraît être fort variable dans ses dimensions et ses ornements extérieurs fort irréguliers sur tous mes échantillons. Quelques-uns ont des côtes moins nombreuses et plus espacées que d'autres, le nombre de ces côtes varie de 40 à 50 et au-delà. Les côtes réunies deux à deux par un tubercule latéral vers le dos sont séparées par une ou deux côtes simples sur les échantillons à côtes espacées; mais généralement elles laissent entre elles un beaucoup plus grand nombre de ces côtes simples, réunies fréquemment deux à deux vers le côté ventral. Je n'en connais que des moules. Ceux de nos échantillons, qui sont encore engagés dans la roche et ne montrent que leur face latérale, pourraient être confondus avec les moules de l'*A. subarmatus Young et Bird* d'Orbigny, Pal. Franç. Jura I. Tab. 77, avec lequel ils ont de grands rapports par le dessin des côtes et le mode d'accroissement des tours de la spire, le recouvrement des tours étant presque nul comme chez cette espèce. Il est cependant facile de les reconnaître lorsque on réussit à dégager la triple carène qui les distingue ainsi que leurs cloisons. — Je donne ici la figure des deux variétés mentionnées. — Les cloisons de mes échantillons ne sont pas assez bien conservées pour en faire un dessin exact.

C'est par erreur que l'espèce a été citée du Kirschgraben dans ma collection.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 34.

2) Brunner, Stockhorn. p. 41.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)

1) 2) Langeneckgrat. (O.)

Tab. 13, fig. 3. individu incomplet de Blumensteinallmend, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes rapprochées.
« « » 3a. coupe de la bouche du même.
« « « 4. autre individu de Blumensteinallmend, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes espacées.
« « « 5. le même vu du côté de la bouche.

XXII. Ammonites Kridion Hehl 1830. Zieten, Versteinerungen Würtembergs. p. 4. Tab. 3, fig. 2.

A. Kridion Hehl d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 205. Tab. 51, fig. 1—6; il le place dans son *Sinémurien.*

A. Kridion Hehl F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. der Wiss. XI. p. 19. Tab. 3, fig. 4—9.

M. Oppel, Juraformation Englands, Frankreichs und S. W. Deutschlands p. 79, fait observer qu'il possède dans sa collection l'échantillon original dessiné par M. Zieten, et dont les tours intérieurs, ou le jeune âge, sont ornés de côtes comme chez l'âge adulte. Il en sépare la forme décrite et figurée sous le même nom par M. d'Orbigny, en la nommant *A. Hartmanni Oppel.* — M. von Hauer l. c. a reconnu cependant par l'identité des cloisons de ces deux formes qu'elles ne peuvent être séparées.

Les échantillons du Kapf, près Wimmis, se rapportent à la variété décrite et figurée par M. d'Orbigny l. c. — Ceux de Fondement près Bex et de Blumensteinallmend appartiennent à la forme décrite et figurée par MM. Zieten et v. Hauer, ces derniers étant ornés de côtes sur les tours intérieurs.

Je possède aussi trois échantillons mal conservés, engagés dans une roche ayant la même apparence que celle du Kapf, trouvés par M. E. Meyrat au-dessus des bains de Leissigen vers le lac de Thoune. — Un fragment *séparé* de carène que j'ai détaché d'un de ces échantillons (leurs carènes ne sont pas visibles) me confirme dans mon opinion qu'il existerait dans cette localité une couche liasique renfermant l'*A. Kridion Hehl.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 30. 32. 37. 473.
2) Brunner, Stockhorn. p. 40.
3) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. Sc. nat. III. p, 139.
4) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 201.
5) D'Archiac, Hist. d. progrès de la géol. VII. p. 132. 134. 135.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:	ALPES VAUDOISES:
1) 2) 5) Kapf près Wimmis. (O,) (B.)	1) 5) Grande-Eau.
Blumensteinallmend. (O.) (B. espèce?)	1) 3) 5) Coulaz.
Au-dessus de Leissigenbad. (O. espèce?)	4) Scex blanc.
	Fondement. (O.)

XXIII. Ammonites Scipionianus d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 207. Tab. 51, fig. 7. 8; il le place dans son *Sinémurien.*

Je ne possède que deux petits échantillons d'environ 10^{mm} de diamètre qui me semblent devoir y être rapportés; ceux cités précédemment de la même localité, du Musée de Berne, ne nous paraissent pas appartenir à l'espèce.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 34.

2) Brunner, Stockhorn. p. 40.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)

XXIV. Ammonites Nodotianus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura I. p. 198. Tab. 47, fig. 1—3; il le place dans son *Sinémurien.*

A. Nodotianus d'Orb. F. von Hauer, Denkschr. k. Akadem. d. Wiss. XI. p. 24. Tab. 6, fig. 1—3.

Mes échantillons se rapportent à la forme figurée par M. von Hauer l. c.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 35.

2) Brunner, Stockhorn. p. 41.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)

Tab. 15, fig. 1—4.

XXV. Ammonites liasicus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura I. p. 199. Tab. 48, fig. 1—3; il le place dans son *Sinémurien.*

A. liasicus d'Orb. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 23. Tab. 5, fig. 4—6.

Les différences assez sensibles qui existent entre les figures cités ici, proviennent de ce que M. d'Orbigny a donné la figure d'un échantillon adulte, et M. v. Hauer celle d'un

jeune individu. — Les cloisons caractéristiques de l'espèce ne sont pas visibles sur nos échantillons, que je crois cependant devoir classer sous ce nom; ils se rapprochent le plus de la figure citée de M. v. Hauer, et diffèrent de l'*A. spiratissimus Quenstedt* par leurs côtes recourbées en avant. — D'autres Ammonites, citées sous ce même nom de Blumensteinallmend dans le Musée de Berne, appartiennent aux *A. tardecrescens von Hauer* et *A. spiratissimus Quenstedt.* L'échantillon de Coulaz de ma collection provient de la collection Lardy; il est écrasé, ce qui empêche d'observer la carène. J'ignore si ce géologue a connu d'autres échantillons de cette localité; pour la plupart ses échantillons avaient été déterminés par M. d'Orbigny.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 30.
2) Brunner, Stockhorn. p. 40.
3) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 201.
4) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 133.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:	ALPES VAUDOISES:
1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)	1) 4) Coulaz. (O. espèce?)
	3) Scex blanc.

Tab. 15, fig. 1. échantillon de Blumensteinallmend, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 2. le même, vu du côté de la bouche, la partie engagée dans la roche a été suppléée.
« « « 3. échantillon de Blumensteinallmend, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 4. coupe de la bouche du même.

Tab. 15, fig. 5—8.

XXVI. Ammonites spiratissimus Quenstedt 1852. Handbuch der Petrefaktenk. p. 355. Tab. 27, fig. 9, et Jura p. 69, du *Lias α.*

A. spiratissimus Quenstedt. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 18. Tab. 3, fig. 1—3, *der gelben Kössenerschichten.*

J'y rapporte des échantillons du Musée de Berne cités précédemment sous le nom de *A. liasicus d'Orb.* Les cloisons n'ont cependant pas pu être observées distinctement. Nous avons un petit échantillon de la forme figurée par M. von Hauer l. c. avec celle dessinée chez M. Quenstedt; je donne ici la figure des deux variétés. D'autres échan-

tillons plus épais ressemblent aussi beaucoup à la fig. 9 citée de M. Quenstedt, (que M. v. Hauer rapproche de l'*A. raricostatus Ziet.*), mais laissent des doutes pour leur détermination. M. Quenstedt Jura p. 69 signale encore d'autres variétés, qui relieraient aussi ces formes à l'*A. Conybearei Sow.*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES :

Blumensteinallmend. (B. espèce?)

Tab. 15, fig. 5. échantillon de Blumensteinallmend du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté; ce serait la variété de M. v. Hauer.

« « « 6. le même vu du côté de la bouche; le retour de la spire étant engagé dans la roche, il a été suppléé dans le dessin d'après la partie visible du dos.

« « « 7. autre échantillon de Blumensteinallmend du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté; ce serait la variété de M. Quenstedt.

« « « 8. le même vu du côté de la bouche.

Tab. 14, fig. 1—4.

XXVII. Ammonites olifex Quenstedt 1857. Jura p. 87. Tab. 11, fig. 14, du *Lias α*, *Oelschiefer*.

Je crois devoir rapporter à cette forme trois petites Ammonites de ma collection découvertes par M. E. Meyrat dans le *lias* de la chaîne du Stockhorn. Ces échantillons, quoique un peu différents les uns des autres par leurs ornements extérieurs, paraissent devoir être réunis à cause de la forme de l'embouchure, qui est la même chez tous.

C'est une coquille discoïdale, non carénée, à dos arrondi, comprimée latéralement, ornée de côtes légèrement sinueuses et plus ou moins espacées chez les différents individus; ces côtes passent sur le dos en s'infléchissant en avant, mais elles sont peu marquées sur cette partie.

Le recouvrement des tours comprimés latéralement est presque nul. La coupe de la bouche est ovaloïde, un peu carrée vers l'embouchure, munie d'un péristome oblique en avant, bien prononcé, échancré sur les côtés et bordé d'un sillon. Il est relevé sur le dos en dehors de la courbe de la spire, et terminé en cette partie par une espèce de lèvre, déprimée en avant, trapéziforme, se rétrécissant vers l'ouverture.

Les cloisons n'ont pu être distinguées; on en remarque cependant sur les tours intérieurs de l'échantillon figuré de Blumensteinallmend de ma collection, jusqu'au point *a*

de la figure, qui paraît être le commencement de la loge antérieure, occupant au moins les deux tiers du tour extérieur. Le diamètre de ces Ammonites est de 27 à 36 millimètres, en y comprenant le péristome projeté en dehors.

la hauteur de la bouche avec son péristome, du diamètre . , $^{31}/_{100}$
largeur du dernier tour vers la bouche « . . $^{19}/_{100}$
diamètre de l'ombilic « . . $^{42}/_{100}$

Je donne la figure de mes trois échantillons. Un échantillon du Musée de Berne se rapporte à notre figure 1; il n'a pas conservé l'embouchure.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

Blumensteinallmend. (O.) (B.)
Langeneckgrat. (O.)
Langeneckschafberg. (O.)

Tab. 14, fig. 1. Individu de Langeneckgrat, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes espacées (celle de M. Quenstedt).
« « « 2. le même vu du côté du dos.
« « « 3. échantillon de Langeneckschafberg, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes plus rapprochées.
« « « 3a. le même, vu du côté de la bouche.
« « » 4. individu de Blumensteinallmend de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; α commencement de la loge antérieure; les côtes de cet échantillon sont usées et peu apparentes.

Tab. 13, fig. 6–17.

XXVIII. Ammonites Hagenowi Dunker 1847. Dunker und von Meyer Palaeontographica I. p. 115. Tab. 13, fig. 22 a. b. c., Tab. 17, fig. 2 a. b. c.; du *Lias inférieur de Halberstadt et Exten.*

A. Hagenowi Dunker. F. Rolle, Sitzungsberichte k. Akad. d. Wiss. XXVI. p. 19. cum Tab. fig. 1 a. b. c. d. e; du *Lias inférieur*, *Bonebed*, *de Tübingen.*

Cette petite espèce, remarquable par ses cloisons qui ressemblent à celles des Ceratites, est décrite avec le plus de détails dans le mémoire cité de M. Rolle, qui en donne la figure d'après un échantillon de Tübingen, dont la loge autérieure occupe environ la moitié du dernier tour. MM. Quenstedt (Jura p. 42), Oppel (Juraformation p. 73) et Winkler (die Schichten der *Avicula contorta* inner- und ausserhalb der Alpen 1859 p. 3,)

la réunissent à l'*A. planorbis Sow.* ou *A. psilonotus laevis Quenstedt*, Jura p. 40. cum fig., comme jeune âge de l'espèce.

M. Giebel la cite séparément dans la Fauna der Vorwelt III. p. 409 et M. Rolle la maintient encore provisoirement comme espèce distincte, aussi bien que l'*A. Suessii F. v. Hauer* 1854, Sitzungsber. k. Akadem. der Wiss. XIII. p. 401. Tab. 1, fig. 1—6, du *Lias supérieur* de Hierlatz, qui est une Ammonite avec des lobes de cloisons non symmétriques, ressemblant cependant beaucoup à l'*A. Hagenowi Dunker* par sa forme et ses ornements extérieurs variables, ainsi que par ses cloisons.

M. von Hauer, Denkschr. k. Akadem. der Wiss. XI. p. 49 rapporte aussi à son *A. Suessii* le *Nautilus clathratus* de M. Shafhäutl, N. Jahrbuch 1854 p. 548. Tab. 8, fig. 18 a. b. c, avec une large selle arrondie sur le dos et un siphon latéral.

M. Lardy a recueilli dans le *Lias* des environs de Bex, dans les Alpes vaudoises, trois petites Ammonites que je rapporte à l'espèce. Ces échantillons se rapprochent par leurs formes de la figure donnée par M. Rolle et de celle de M. Dunker sur sa table 17, et même plus encore de la figure citée de M. Schafhäutl. Il y a des légères différences entre les cloisons de ces pièces; les lobes et les selles ne montrent aucune découpure appréciable, et le dessin n'en est pas non plus entièrement conforme à celui des figures des auteurs cités, qui ont décrit des plus grands individus. La loge antérieure occupe environ la moitié du dernier tour; elle est plus ou moins écrasée chez ces trois échantillons, ce qui en altère la forme. Je n'ai pu les détacher tous de la roche, la masse pyriteuse dont ils sont composés, les rendant fort fragiles.

Les dimensions des individus figurés ici sont:

diamètre 15, 16 et 17 millimètres.

hauteur de la bouche du dernier tour, du diamètre .				34/100
largeur	«	«	«	17/100
recouvrement des tours, environ			«	1/100
diamètre de l'ombilic		«	«	39/100

M. P. Merian mentionne (Verhandl. Naturf. Ges. von Basel II. p. 347) une Ammonite qui appartient peut-être à notre espèce; cette pièce trouvée par M. le Prof. Theobald à Scesaplana, Alpes des Grisons, se rapproche le plus des *A. psilonotus* ou *Hagenowi*; le recouvrement des tours est peu considérable; ils sont légèrement striés et ne laissent pas voir les cloisons. Le diamètre de cette Ammonite, mal conservée, est de plus de deux pouces.

du *Lias* des

ALPES VAUDOISES:

Mines de Bex. (O.)

Tab. 13, fig. 6. échantillon de Bex, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 7. le même, vu de côté, grossi.
« « « 8. le même, vu du côté de la bouche, grossi.
« « « 9. second échantillon de Bex, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 10. le même, vu de côté, grossi.
« « « 11. le même, vu du côté de la bouche, grossi.
« « « 12. troisième échantillon de Bex, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 13. le même, vu de côté, grossi.
« « « 14. le même, vu du côté de la bouche, grossi.
« « « 15. dessin des cloisons du premier échantillon fig. 6.
« « « 16. « « second « « 9.
« « « 17. « « troisième « « 12.

XXIX. Ammonites fimbriatus Sowerby 1817. Min. Conchology II. p. 145. Tab. 164.

A. fimbriatus Sow. d'Orbigny, Pal. Franç. Jura I. p. 313. Tab. 98, fig. 1—4; il le place dans son *Liasien.*

A. cornucopiae Young et Bird, d'Orbigny l. c. p. 316. Tab. 99, fig. 1—4; il le place dans son *Toarcien.*

A. fimbriatus Sow. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. der Wissensch. XI. p. 62. Tab. 22, fig. 1—4.

A. lineatus Schlotheim. Quenstedt, Petrefaktenk. I. p. 102. Tab. 6, fig. 8.

Voyez pour la synonymie F. v. Hauer l. c.

Les ornements du test de nos échantillons varient extrêmement, quelquefois sur le même individu, en se rapprochant plus ou moins des différentes variétés citées ci-dessus, ou de la suivante (XXX). Un grand fragment d'un tour d'un individu adulte de ma collection a été trouvé par M. E. Meyrat dans les schistes calcaires du Sulzgraben au-dessus du Fallbach, chaîne du Stockhorn. Il est aplati, sa largeur est ainsi de 170^{mm}. L'Ammonite dont il provient. doit avoir eu au moins 450^{mm} de diamètre; son test est conservé.

Les échantillons cités ici de ma collection, de Coulaz, Scex blanc et Bovonnaz sont des fragments provenant de la collection Lardy.

1) Studer, Geol. d. Schweiz. I. p. 481; II. p. 31. 35. 36. (*fimbriatus, cornucopiae*).
2) Brunner, Stockhorn p. 41. 44. (*fimbriatus, cornucopiae, hircinus, jurensis*).
3) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 201.
4) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. VII. p. 133. (*fimbriatus, cornucopiae*).

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) Blattenheide. (O.)
1) 2) Blumensteinallmend. (O.)
2) Sulzgraben. (O.)
2) Neunenenfall. (O.)
2) Kirschgraben. (O.)
Langeneckgrat. (O.)

ALPES VAUDOISES:

Coulaz. (O.)
3) Scex blanc. (O.)
1) 4) Crêt à l'Aigle.
1) 4) Bovonnaz. (O.)
Chérésolettaz. (O.)

ALPES TESSINOISES:

1) Arzo.

Tab. 14, fig. 12—17.

XXX. Ammonites fimbriatus Sowerby 1817 varietas.

? *A. lineatus Quenstedt* 1857 Jura p. 133. Tab. 16, fig. 13; du *Lias γ*.

M. E. Meyrat a découvert dans le *lias* de Neunenenfall, chaîne du Stockhorn, des Ammonites du groupe des *fimbriati*, qui se font remarquer par leur apparence différente de celle de l'*A. fimbriatus Sow.*, sans qu'il me paraisse convenable de les en séparer autrement que comme variété.

Leurs dimensions sont les mêmes que celles indiquées par les auteurs pour l'espèce; leur forme est aussi plus ou moins comprimée, comme cela se remarque souvent chez l'*A. fimbriatus Sow.*, mais ils se distinguent par leurs ornements extérieurs consistant en *côtes* fortement prononcées, flexueuses, fréquemment bifurquées, passant presque en ligne droite sur le dos. On remarque sur quelques échantillons les festons caractéristiques du test des *A. fimbriatus Sow.* Ces ornements sont variables sur le même individu. — De six à huit étranglements annulaires divisent chaque tour de la spire; ils sont visibles sur le moule *aussi bien que les côtes* bifurquées, ce qui distingue encore notre variété de l'espèce dont le moule est lisse.

Les cloisons ne paraissent différer de celles de l'espèce que par des lobes un peu

plus découpés que ceux figurés par les auteurs cités. Malheureusement aucun de mes échantillons ne laisse voir des lobes assez bien conservés pour permettre d'en faire un dessin exact.

Les plus grands d'entre eux sont des moules incomplets dont les derniers tours sont usés; ils ont environ 110^{mm} de diamètre.

Je donne la figure de quelques-unes de ces Ammonites; elles avaient été mentionnées précédemment (Brunner, Stockhorn p. 44) sous le nom de *A. hircinus Schlotheim.*

Il se pourrait que l'*A. lineatus* de M. Quenstedt, cité ci-dessus, fut notre variété; l'auteur n'explique pas si son dessin représente le moule ou la coquille avec son test?

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

Neunenenfall. (O.)

Tab. 14, fig. 12. jeune individu de Neunenenfall, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 13. le même vu du côté de la bouche.

« « « 14. moule d'un jeune individu de Neunenenfall, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 15. fragment d'un autre individu de Neunenenfall, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et du dos avec les bifurcations des côtes.

« « « 16. type de l'espèce, moule vu de côté, grandeur naturelle, restauré d'après plusieurs échantillons incomplets de Neunenenfall, de ma collection.

« « « 17. le même, vu du côté de la bouche.

XXXI. Ammonites ibex Quenstedt 1843. Flötzgebirge Würtembergs p. 179, et Petrefaktenk. I. p. 101. Tab. 6, fig. 6.

A. Boblayei d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 251. Tab. 69, fig. 1—3; il le place dans son *Liasien.*

Je ne possède qu'un seul échantillon incomplet qui paraît devoir y être rapporté.

1) Brunner, Stockhorn p. 41.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) Blumensteinallmend. (O.)

XXXII. Ammonites Loscombi Sowerby 1817. Min. Conchology II. p. 185. Tab. 183.

A. Loscombi Sow. d'Orbigny, Pal. Franç. Jura I. p. 262. Tab. 75, fig. 1—6; il le place dans son *Liasien.*

Deux grands individus de Blumensteinallmend, de ma collection, me paraissent y appartenir; ce sont des moules dont la surface est usée. Ce qu'on peut voir des lobes des cloisons, les rapproche le plus de l'espèce.

1) Brunner, Stockhorn p. 41.

2) P. Merian, Verhandl. d. Naturf. Ges. von Basel I. p. 79.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:	ALPES TESSINOISES:
1) Blumensteinallmend. (O. espèce?)	2) Arzo.

XXXIII. Ammonites Buvignieri d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura I. p. 261. Tab. 74, fig. 1—3; il le place dans son *Liasien.*

L'échantillon cité dans les mémoires de MM. Studer et Brunner, de Blumensteinallmend, de ma collection, sous le nom de *A. heterophyllus Sow.* me paraît devoir être rapporté à l'*A. Buvignieri d'Orb.*, à cause des lobes des cloisons, et de sa forme générale comprimée. La surface de ce moule est usée.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 36. *(heterophyllus.)*

2) Brunner, Stockhorn p. 44. *(heterophyllus.)*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O. espèce?)

XXXIV. Ammonites radians v. Schlotheim 1820. Petrefaktenkunde p. 78.

A. radians Schloth. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 226. Tab. 59, fig. 1—3; il le place dans son *Toarcien.*

A. Thouarsensis d'Orbigny l. c. p. 222. Tab. 57, fig. 1—3; il le place dans son *Toarcien.*

A. Normannianus d'Orbigny l. c. p. 291. Tab. 88, fig. 1—3; il le place dans son *Liasien.*

A. radians Reinecke. F. von Hauer, Denkschr. k. Akadem. d. Wiss. XI. p. 32. Tab. 9, fig. 11. 12.

A. Aalensis Zieten, d'Orbigny l. c. p. 238. Tab. 63, fig. 1—4, (sous le nom de *A. candidus d'Orb.)*; il le place dans son *Toarcien.*

Voyez pour cette synonymie F. von Hauer l. c.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 31. 36. 474. *(Normannianus, radians, Aalensis, Murchisonae, Comensis.)*

2) Brunner, Stockhorn p. 41. 43. *(Normannianus, Thouarsensis, radians, Aalensis, Comensis.)*

3) Renevier, Bulletin Soc. Vaud. des Sc. nat. III. p. 139.

4) Collomb, Verhandl. d. Schweizer. Naturf. Ges. in Aarau 1850. p. 104.

5) F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 34, et: Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1858. IX. p. 482.

6) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 202. *(Normannianus.)*

7) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. VII. p. 132. 133. *(radians, Aalensis, Normannianus.)*

8) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 80. *(Thouarsensis.)*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) Kirschgraben. (O.) (B.)
1) 2) Langeneckgrat. (O.) (B.)
1) 2) Sulzgraben. (O.) (B.)
1) 2) Fallbach. (O.) (B.)
2) Neunenenfall. (O.)
1) 2) Langeneckschafberg. (O.) (B.)
1) 2) Gürbe. (O.)
2) Oberwirtneren. (O.) (B.)
2) Oberneunenenalp. (B.)
2) Wirtneren. (B.)
Gantrischsee. (B.)
Wermuthflue dans l'Oeschinenthal. (B.)

ALPES VAUDOISES:

4) Chérésolettaz. (O.)
1) 7) Coulaz.
1) 3) 6) 7) Scex blanc. (O.)
6) Boët, entre Bouillet et Fondem. Fondement. (O.)

ALPES TESSINOISES:

5) Besazio.
5) 8) Alpe Baldovana.
5) Loverciagno.
5) Roncate.

XXXV. Ammonites Actaeon d'Orbigny 1843. Pal. Franç. Jura I. p. 232. Tab. 61, fig. 1—3; il le place dans son *Liasien.*

A. Actaeon d'Orb. F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 31. Tab. 9, fig. 4—8.

Il se pourrait que l'échantillon cité ici de Neunenenfall, de ma collection, fut le *A. Aegion d'Orbigny* l. c. p. 234. Tab. 61, fig. 4—6. Je n'ai pu observer les cloisons de cette pièce.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 35.

2) Brunner, Stockhorn p. 41.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Kirschgraben. (O.)

2) Blumensteinallmend. (O.)

2) Langeneckgrat. (B.)

2) Neunenenfall. (O. espèce?)

Langeneckschafberg. (O.)

ALPES VAUDOISES;

Fondement près Bex. (O.)

XXXVI. Ammonites Masseanus d'Orbigny 1843. Pal. Franç. Jura I. p. 225. Tab. 58, fig. 1—3; il le place dans son *Liasien.*

A. Masseanus d'Orb. F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 30. Tab. 10, fig. 4—6.

Un échantillon cité sous ce nom, du Langeneckschafberg, de ma collection, n'est pas l'*A. Masseanus d'Orb.*

1) Brunner, Stockhorn p. 41.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) Kirschgraben. (O.)

Sulzgraben. (O.)

XXXVII. Ammonites Guibalianus d'Orbigny 1843. Pal. Franç. Jura I. p. 259. Tab. 73, fig. 1—4; il le place dans son *Liasien.*

Mes échantillons de Blumensteinallmend sont des jeunes individus d'environ 23^{mm} de diamètre; ce que j'ai pu observer des cloisons, permet de les attribuer à l'espèce.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 35.

2) Brunner, Stockhorn p. 41.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B. espèce?)

2) Langeneckgrat. (B. espèce?)

XXXVIII. Ammonites spinatus Scheuchzer 1716. Museum diluvianum Nr. 119 à 129.

A. spinatus Scheuchzer d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 299. Tab. 52, fig. 1; il le place dans son *Liasien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 31.
2) D'Archiac, Hist. d. progrès de la géol. VII. p. 133.

du *Lias* des

ALPES VAUDOISES:
1) 2) Coulaz.

XXXIX. Ammonites margaritatus Montfort 1808 *(amaltheus margaritatus)*, Conchyliologie systématique I. p. 90.

A. margaritatus Montf. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 246. Tab. 67. 68; il le place dans son *Liasien*.

A. margaritatus Montf. F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 45.

A. amaltheus v. Schlotheim Quenstedt Jura p. 162. cum fig. p. 166–170. Tab. 20, fig. 1—14.

Voyez F. v. Hauer l. c. pour la synonymie. M. Kœchlin-Schlumberger réunit cette espèce à la précédente, Bullet. Soc. géol. d. France 2de série XII. p. 118. Tab. 2 et 3, XIV. p. 817.

Nos échantillons sont en général mal conservés. J'y réunis aussi un petit individu incomplet de ma collection, mentionné précédemment sous le nom de *A. Taylori Sow. (lamellosus d'Orb.)*

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 31. 35. 474.
2) Brunner, Stockhorn. p. 41.
3) Renevier, Bulletin Soc. Vaud. Sc. Nat. III. p. 139.
4) Lardy, Gemälde der Schweiz. Waadt I. p. 201.
5) D'Archiac, hist. du progrès de la géol. VII. p. 132. 133.
6) Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 543. *(foliaceus.)*

du *Lias* des:

ALPES BERNOISES:
1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)
2) Neunenenfall. (O.)
2) Kirschgraben. (O.)

ALPES VAUDOISES:
1) 2) 4) 5) Scex blanc. (O. espèce?)
Fondement. (O. espèce?)
6) Bex.

XL. Ammonites subarmatus Young et Bird 1822. Geological Survey of Yorkshirecoast p. 250. Tab. 13, fig. 3.

A. subarmatus Y. et B. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 268. Tab. 77, fig. 1—3.

A. subarmatus Y. et B. F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 58. Tab. 15, fig. 6—8.

1) F. von Hauer l. c.

du *Lias* des

ALPES TESSINOISES:

1) Arzo.

XLI. Ammonites pettos Quenstedt 1843. Flötzgebirge Würtembergs. p. 178, et Petrefaktenkunde I. p. 179. Tab. 14, fig. 8. Jura p. 135. Tab. 16, fig. 14.

A. Grenouillouxi d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 307. Tab. 96, fig. 1—6; il le place dans son *Liasien.*

Je n'en possède qu'un petit échantillon mal conservé de 11^{mm} de diamètre; l'ombilic est moins profond que chez l'*A. centaurus d'Orb.* Celui cité ici du Musée de Berne est un peu déformé; il a environ 20^{mm} de diamètre.

1) Brunner, Stockhorn. p. 41. *(Grenouillouxi.)*

du *Lias* des:

ALPES BERNOISES:

1) Blumensteinallmend (O.)
Langeneckgrat. (B.)

XLII. Ammonites centaurus d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 266. Tab. 76, fig. 3—6; il le place dans son *Liasien.*

A. centaurus d'Orb. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 179. Tab. 14, fig. 9. a—f, et Jura p. 135. Tab. 16, fig. 16.

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 665, le réunit à l'espèce précédente.

Je n'en possède qu'un seul petit échantillon de 13^{mm} de diamètre. Je l'attribue à l'espèce à cause de son ombilic plus profond que celui de l'espèce précédente; je n'ai pu voir distinctement les cloisons.

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 31.

2) D'Archiac, Hist. d. progrès de la géol. VII. p. 133.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:
Blumensteinallmend. (O.)

ALPES VAUDOISES:
1) 2) Coulaz.

Tab. 15, fig. 11—13.

XLIII. Ammonites Henleyi Sowerby 1817. Min. Conchology II. p. 161. Tab. 172.
A. Henleyi Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 280. Tab. 83, fig. 1—3.
A. Bechei Sow. 1821. Min. Conchology III. p. 143. Tab. 280.
A. Bechei Sow. d'Orbigny l. c. p. 278. Tab. 82 fig. 1—4.
A. Henleyi Sow. F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 60. Tab. 20, fig. 4—6.

Ce n'est qu'avec hésitation que je rapporte à cette espèce des petits échantillons du *Lias* de la chaîne du Stockhorn, qui paraissent former un passage de notre espèce à l'*A. Cupidus Giebel (A. hybrida d'Orb.)* Leurs cloisons n'ont pas pu être observées. Malgré leur petite taille, ils se rapportent le mieux au grand individu figuré par M. Sowerby l. c. Tab. 172; mais le recouvrement des tours de la spire laisse à découvert sur les tours intérieurs les deux rangées de tubercules épineux qui ornent les côtes, comme cela existe aussi sur l'*A. hybrida d'Orb.* La coupe de la bouche des tours fort déprimés est conforme à celle de l'*A. Henleyi Sow.* chez M. d'Orbigny l. c. Mon plus grand échantillon n'a que 30^{mm} de diamètre. Des échantillons de 15^{mm} engagés dans la roche ont conservé des fortes pointes sur les tubercules extérieurs, semblables à celles de la figure citée de M. d'Orbigny. Notre variété se distingue par sa double rangée de tubercules des *A. pettos Quenstedt* et *A. centaurus d'Orb.*

Tous mes échantillons sont mal conservés, je crois cependant devoir en donner une figure.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 35.
2) Brunner, Stockhorn. p. 41.

du *Lias* des:

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)
1) 2) Langeneckschafberg. (O.)

Tab. 15, fig. 11. échantillon de Blumensteinallmend, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 12. le même vu du côté de la bouche.
« « « 13. échantillon de Blumensteinallmend, de ma collection, grandeur naturelle, vu du côté du dos.

XLIV. Ammonites Cupidus Giebel 1852. Fauna der Vorwelt III. p. 670; voyez sa synonymie.

A. hybrida d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 285. Tab. 85, fig. 1—5; il le place dans son *Liasien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 35. 474. *(hybridus.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 41. *(hybrida, Bechei.)*

3) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. Sc. nat. III. p. 139. *(hybridus.)*

4) D'Archiac, Hist. d. progr. de la géol. VII. p. 132. *(hybridus.)*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)

2) Kirschgraben. (O. espèce?)

2) Langeneckgrat. (B.)

ALPES VAUDOISES:

1) 3) 4) Scex blanc.

XLV. Ammonites planicostatus Sowerby 1814. Min. Conchology I. p. 148. 167. Tab. 73, fig. 5—7.

A. planicosta Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 243. Tab. 65, fig. 1—4; il le place dans son *Liasien.*

A. planicostatus Sow. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. der Wiss. XI. p. 52. Tab. 16, fig. 4—6.

Un échantillon trouvé au Langeneckgrat, mentionné dans les mémoires cités de MM. Studer et Brunner, n'appartient pas à l'espèce.

1) Brunner, Stockhorn. p. 41. *(planicosta.)*

2) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 79. *(planicosta.)*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

2) Neunenenfall. (O.)

Blumensteinallmend. (B.)

ALPES TESSINOISES:

2) Arzo.

XLVI. Ammonites brevispina Sowerby 1827. Min. Conchology VI. p. 106. Tab. 556.

A. brevispina Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 272. Tab. 79, fig. 1—3; il le place dans son *Liasien.*

A. brevispina Sow. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 53. Tab. 17, fig. 4—10.

Parmi plusieurs échantillons de Blumensteinallmend, un individu adulte de 260mm de diamètre, de ma collection, se distingue par sept grosses côtes sur le dernier quart du tour extérieur de la spire. Les côtes sont peu marquées, et semblables à celles de la fig. citée de M. d'Orbigny, sur les autres parties de ce tour. Les côtes et les tubercules sont bien conservés sur les tours intérieurs.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 35.
2) Brunner, Stockhorn. p. 41.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)
Langeneckgrat (O.) (B.)

XLVII. Ammonites bipunctatus Römer 1836. Die Versteinerungen des N.-Deutschen Oolithengebirges p. 193.

A. Valdani d'Orbigny 1843. Pal. Franç. Jura I. p. 255. Tab. 71, fig. 1—3; il le place dans son *Liasien*.

A. Valdani d'Orb. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. der Wiss. XI. p. 53. Tab. 17, fig. 13—15.

Voyez Oppel, Juraformation Englands, Frankreichs und S.-W. Deutschlands p. 160, pour cette synonymie.

Un échantillon douteux, de ma collection, cité par M. Brunner, Stockhorn p. 41, n'est pas l'*A. Valdani d'Orb.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 32. *(Valdani.)*
2) D'Archiac, Hist. d. progr. de la géol. VII. p. 134. *(Valdani.)*
3) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 79. *(Valdani.)*

du *Lias* des

ALPES VAUDOISES:	ALPES TESSINOISES:
1) 2) Grande-Eau.	3) Arzo.

XLVIII. A. Maugenesti d'Orbigny 1843. Pal. Franç. Jura I. p. 254. Tab. 70, fig. 1—3; il le place dans son *Liasien*.

A. Maugenesti d'Orb. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 53. Tab. 16, fig. 7—9.

Quelques échantillons de Blumensteinallmend, de ma collection, que j'attribue à l'espèce, ont la coupe de la bouche plus déprimée que l'indiquent les figures citées. Je n'ai pas pu observer distinctement les cloisons.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 35.

2) Brunner, Stockhorn. p. 41.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)

XLIX. Ammonites natrix Zieten 1830. Versteinerungen Würtembergs. p. 5. Tab. 4, fig. 5; *du Lias moyen.*

A. natrix oblongus et rotundus Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 85. Tab. 4, fig. 16. 17, et Jura p. 122. Tab. 14, fig. 10. 11. 13. 15.

A. natrix Zieten. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akadem. d. Wiss. XI. p. 54. Tab. 16, fig. 1—3.

Deux grandes Ammonites, trouvées par M. Meyrat à Blumensteinallmend, me paraissent se rapporter, la première à l'*A. natrix oblongus Quenstedt* l. c. Tab. 14, fig. 10; la seconde à l'*A. natrix rotundus Quenstedt* l. c. Tab. 14, fig. 11. Cette dernière a les deux rangées de tubercules sur les tours intérieurs, ou le jeune âge, elles s'effacent sur les tours suivants et recommencent à se montrer sur le tour extérieur. Les cloisons ne peuvent être observés distinctement.

Le diamètre du plus grand échantillon est de 245 millimètres.

Un individu de 130^{mm} de diamètre, du Langeneckgrat, de ma collection, est un moule usé, qui paraît appartenir à la variété *natrix oblongus Quenst.* Il se pourrait aussi qu'un grand échantillon, cité ici du Dündenhorn, fut l'*A. rotiformis Sow.* Il est incomplet et mal conservé; il n'en reste que le dernier tour.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

Blumensteinallmend. (O.)

Langeneckgrat. (O.) (B.)

Dündenhorn dans le Kienthal. (B. espèce?)

L. Ammonites armatus Sowerby 1815. Min. Conchology I. p. 215. Tab. 95.

A. armatus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 271. Tab. 78, fig. 1—3; il le place dans son *Liasien.*

Des échantillons, de ma collection, avaient été cités par erreur sous le nom d'*A. muticus d'Orb.*

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 35. *(armatus, muticus.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 41. *(armatus, muticus.)*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B.)

2) Langeneckgrat (O.) (B.)

LI. Ammonites Davoei Sowerby 1822. Min. Conchology IV. p. 71. Tab. 350.

A. Davoei Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 276. Tab. 81, fig. 1–5; il le place dans son *Liasien.*

A. Davoei Sow. F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. der Wiss. XI. p. 54. Tab. 17, fig. 11—12.

Je n'en possède que deux échantillons mal conservés. Le Musée de Berne en contient un seul exemplaire de Bex, dont le diamètre est de 100^{mm}; il est écrasé, mais a conservé ses tubercules.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 31. 35.
2) Brunner, Stockhorn. p. 41.
3) D'Archiac, Hist. d. progrès de la géol. VII. p. 133.
4) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 81. *(espèce rapprochée.)*
5) Giebel, Fauna der Vorwelt. III. p. 691.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O. espèce?)

1) 2) Langeneckgrat (O.)

ALPES VAUDOISES:

1) 3) Coulaz.

Bex. (B.)

5) St. Triphon.

ALPES TESSINOISES:

4) Alpe Baldovana. (espèce?)

LII. Ammonites Čžižeki F. von Hauer 1853. Denkschr. k. Akad. der Wiss. XI. p. 67. Tab. 21, fig. 4—6; du *Lias supérieur.*

1) F. v. Hauer l. c. et Jahrbuch k. k. geol. Reichsanstalt 1858 IX. p. 482.

du *Lias* des:

ALPES TESSINOISES:

1) Besazio près Mendrisio.

LIII. Ammonites Jurensis Zieten 1830. Versteinerungen Würtembergs. p. 90. Tab. 68, fig. 1.

A. Jurensis Zieten d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 318. Tab. 100, fig. 1—3; il le place dans son *Toarcien.*

Je rapporte à l'*A. fimbriatus Sow.* celui cité par M. Brunner (Stockhorn p. 44) du Kirschgraben, de ma collection.

1) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 202.

du *Lias* des

ALPES VAUDOISES:

1) Scex blanc.

Tab. 15, fig. 14—17.

LIV. Ammonites altus F. von Hauer 1855. Denkschr. k. Akadem. d. Wiss. XI. p. 66. Tab. 20, fig. 7—9; *du Lias supérieur d'Adneth.*

L'état de déformation par compression latérale de nos échantillons rend leur détermination difficile, surtout à cause de leur ressemblance avec les *A. oolithicus d'Orb.* et *A. Ernato d'Orb.* L'ombilic plus large, et ce que l'on peut distinguer des cloisons peu visibles, m'engagent à rapporter ces pièces à l'*A. altus v. Hauer.* J'en donne la figure.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

Sulzgraben. (O.) (B.)

Lägerli. (O.) (B.)

Taubenloch. (O. espèce?) (B.)

Hohmad. (O. espèce?)

Tab. 15, fig. 14. échantillon un peu écrasé du Taubenloch, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 15. le même vu du côté de la bouche.

« « « 16. échantillon du Sulzgraben, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté, c'est l'échantillon le moins déformé.

« « » 17. le même vu du côté de la bouche; la moitié engagée dans la roche a été suppléée.

LV. Ammonites Zetes d'Orbigny 1850. Prodrome de Paléontologie stratigraphique I. p. 247; il le place dans son *Toarcien.*

A. heterophyllus amalthei Quenstedt. Petrefaktenk. I. p. 100. Tab. 6, fig. 1.

A. Zetes d'Orb. F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 56. Tab. 18, fig. 1—3. — Sitzungsberichte k. Akad. der Wiss. XII. p. 870, et Jahrbuch k. k. geol. Reichsanstalt 1858. IX. p. 482.

Les individus cités sous ce nom dans les mémoires de MM. Studer et Brunner sont très mal conservés, et me paraissent devoir être rapportés à l'*A. heterophyllus Sow.*

1) F. v. Hauer, Sitzungsberichte l. c.

du *Lias* des

ALPES TESSINOISES:

1) Loverziagno.

1) Besazio.

LVI. Ammonites heterophyllus Sowerby 1820. Min. Conchology III. p. 119. Tab. 266.

A. heterophyllus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 339. Tab. 109, fig. 1 — 4.

A. Terverii d'Orbigny. Pal. Franç. Crétacé I. p. 179. Tab. 54, fig. 7—9; il les place *réunis* dans le *Toarcien.*

Je rapporte un échantillon cité par MM. Studer et Brunner de Blumensteinallmend, de ma collection, à l'*A. Buvignieri d'Orb.* Tous nos échantillons sont écrasés ou ont des surfaces usées, ce qui en rend la détermination douteuse.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 36. *(heterophyllus, Zetes.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 44. *(heterophyllus, Zetes.)*

3) F. von Hauer, Sitzungsberichte k. Akad. d. Wiss. XII. p. 870. — Denkschriften k. Akad. d. Wiss. XI. p. 56, et Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt 1858. IX. p. 482.

4) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 81.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Gürbe. (O.)

1) 2) Sulzgraben. (O.)

1) Blattenheide. (O.)

ALPES TESSINOISES:

3) Obino.

3) 4) Alpe Baldovana.

3) Arzo.

LVII. Ammonites Tatricus Pusch 1837. Polens Palæontologie p. 158. Tab. 13, fig. 11. a. b.

A. Calypso d'Orbigny 1841. Pal. Franç. Jura I. p. 342. Tab. 110, fig. 1 — 3; il le place dans son *Toarcien.*

A. Calypso d'Orb. l. c. Crétacé I. p. 167. Tab. 52, fig. 7—9.

A. Tatricus Pusch d'Orbigny l. c. Jura I. p. 489. Tab. 180, fig. 1 — 4; il le place dans son *Callovien et Oxfordien.*

A. Tatricus Pusch. Kudernatsch, Abhandl. k. k. geol. Reichsanstalt I. 2. p. 4. Tab. 1, fig. 1—4.

Voyez pour la synonymie F. von Hauer, Sitzungsberichte k. Akad. der Wiss. XII. p. 885, et Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 430.

Je rapporte à l'*A. Kudernatschi F. v. Hauer* celui cité dans le mémoire de M. Brunner, du Hohmad, de ma collection.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 45. 52. 53. 155. 474. 475.
2) Brunner, Stockhorn. p. 11. 47.
3) F. von Hauer l. c. p. 893, et Jahrbuch k. k. geol. Reichsanstalt 1858. IX. p. 482.
4) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. Sc. nat. III. p, 138. 213.
5) Pictet, Biblioth. univ. de Genève Nov. 1850. notice p. 11.
6) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 81.
7) D'Archiac, Hist. d. progr. de la géol. VII. p. 96. 97.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

Kirschgraben. (O.)
Ringgraben. (O.)
Langeneckgrat. (O.)
7) Sulzgraben près du Fallbach. (O.)

ALPES TESSINOISES:

3) 4) Obino.
2) 4) 6) Alpe Baldovana.
3) 4) Arzo.

des couches *Jurassiques supérieures au Lias* des:

ALPES BERNOISES:

1) 2) 5) 7) Sulzgraben. (O.) (B.)
1) 2) 5) 7) Blattenheide. (O.) (B.)
2) Taubenloch. (O.) (B.)
2) Lägerli. (O.) (B.)
1) 2) Oberwirtneren. (O.)
2) Untermentschelen. (O.) (B.)
1) 2) Rüfigraben. (O.) (B.)
2) Krümelwege. (O.) (B.)
1) 7) Langeneckschafberg. (O.)
Hohmad. (B.)
2) Oberbach. (B.)
Axalp. (O.)
Stufistein. (O. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

1) Chérésolettaz. (O.)
1) 4) Faîte de Saille. (O.)
1) 4) 7) Verraux.
Grand Caudon. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Lachaux près Châtel-St.-Denis. (O.)
1) 7) Montbovon.
Prayouds près Châtel-St.-Denis. (O.)

ALPES BERNOISES:

Ochsmatte près Engstlen. (O. espèce?)

Erzeck. (O. espèce?)

Giessbach. (O.)

LVIII. Ammonites Zignodianus d'Orbigny 1847. Pal. Franç. Jura I. p. 493. Tab. 182, fig. 1—5; il le place dans son *Callovien.*

A. Zignodianus d'Orb. F. v. Hauer, Sitzungsberichte k. Akadem. der Wiss. XII. p. 893; du *Lias supérieur.*

Quoique la plupart de nos échantillons paraissent provenir des couches jurassiques, supérieures au *Lias*, il se pourrait cependant que quelques-uns provinssent du *Lias* de Sulzgraben, Blattenheide, Lägerli, Langeneckschafberg et Rüfigraben; les caractères pétrographiques des couches de ces localités pouvant aisément induire en erreur. Ces pièces ont été trouvées par M. E. Meyrat.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 45.

2) Brunner, Stockhorn. p. 11. 47.

3) Pictet, Biblioth. univ. de Genève, notice p. 11.

des couches *Jurassiques* des:

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) Sulzgraben. (O.) (B.)

2) Standhütte. (B.)

1) 2) 3) Blattenheide. (O.) (B.)

2) Lägerli. (O.)

1) 2) Oberwirtneren. (O.) (B.)

2) Krümelwege. (O.)

2) Untermentschelen. (O.)

2) Hohmad. (O.)

2) Taubenloch. (O.)

2) Schneeloch. (O.)

1) Langeneckschafberg. (O.)

1) 2) Rüfigraben. (O.)

Axalp. (O.)

Grünewald près Axalp. (O.)

Sitschenen près Brienz. (O.)

Unterheid près Meyringen. (O.)

Gadmenflue. (O.)

ALPES VAUDOISES:

Entre le grand et petit Mœuveran. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Prayouds près Châtel-St.-Denis. (O.)

LIX. Ammonites Mimatensis d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 344. Tab. 110, fig. 4—6; il le place dans son *Toarcien.*

A. Mimatensis d'Orb. F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. der Wiss. XI. p. 56. Tab. 17, fig. 1—3.

1) F. von Hauer, Sitzungsberichte k. Akad. d. Wiss. XII. p. 873, et Jahrbuch k. k. geol. Reichsanstalt 1858. IX. p. 482.

2) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 81.

du *Lias* des

ALPES TESSINOISES:

1) 2) Alpe Baldovana.

1) Besázio.

LX. Ammonites Lavizzarii F. von Hauer 1854. Sitzungsberichte k. Akad. der Wiss. XII. p. 875. Tab. 2, fig. 5—7; du *Lias supérieur.*

M. von Hauer a décrit l. c. le seul échantillon connu.

1) F. von Hauer l. c. et Jahrb. k. k. Reichsanstalt 1858. IX. p. 482.

du *Lias* des

ALPES TESSINOISES:

1) Besazio.

Tab. 18, fig. 1—6.

LXI. Ammonites Partschi Stur 1851. Jahrbuch k. k. geol. Reichsanstalt II. 3. p. 26.

A. Partschi Stur. F. von Hauer, Sitzungsberichte k. Akad. d. Wiss. XII. p. 881. Tab. 4, fig. 1—8; du *Lias supérieur.*

M. E. Meyrat a recueilli cette espèce avec d'autres Ammonites du groupe des *heterophylli,* tels que les *A. Tatricus Pusch, A. Zignodianus d'Orb.,* et *A. Kudernatschi von Hauer* dans des couches jurassiques des Alpes suisses, dont au moins une partie paraît supérieure au *Lias* de ces localités. Il me semble donc probable que l'espèce existe aussi au-dessus du *Lias.* Les cloisons de mes échantillons ne sont pas assez bien conservées pour en donner un dessin exact; quelques-uns se distinguent par une loge antérieure commençant au diamètre de 45 et 55 millimètres, tandis que l'échantillon Tab. 18, fig. 1, de 68^{mm} est encore entièrement recouvert du dessin indistinct des lobes des cloisons, sans indice de la loge antérieure.

Je donne ici la figure de quelques-uns de mes meilleurs échantillons; ils sont tous plus ou moins écrasés; quelques grands fragments semblent indiquer un assez grand

développement de l'espèce. M. von Hauer l. c. n'indiqué cependant qu'un diamètre d'environ trois ou quatre pouces pour les adultes, d'après ses échantillons de fragments de test.

Le jeune âge de l'espèce figuré par M. von Hauer l. c. peut difficilement être distingué de l'*A. Tatricus Pusch;* il se pourrait que nous l'eussions confondu dans cet état avec celui-ci, en le citant sous le No. LVII.

Des fragments de test d'adultes, trouvés isolément avant la publication des mémoires de MM. Studer et Brunner, y avaient été attribués par erreur à l'*A. Pictaviensis d'Orb.*

1) F. von Hauer l. c. et Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt 1858. IX. p. 482.

du *Lias* des

ALPES TESSINOISES:

1) Cantini di Mendrisio.
1) Besazio.

des couches *liasiques ou jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Sulzgraben. (O.)
Blattenheide. (O.)
Rüfigraben. (O.)
Lägerli. (O.)
Taubenloch. (B.)
Hohmad. (O.)

ALPES VAUDOISES:

Chérésolettaz. (O.)

Tab. 18, fig. 1. échantillon du Sulzgraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 2. le même, vu du côté de la bouche; il est un peu comprimé latéralement.
« « « 3. individu de Chérésolettaz, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; *a.* commencement de la loge antérieure.
« « « 4. individu de Blattenheide, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; *a.* commencement de la loge antérieure.
« « « 5. fragment d'un adulte du Sulzgraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos.
« « « 6. fragment paraissant provenir d'un grand individu de l'espèce, du Rüfigraben, de ma collection, grandeur naturelle.

LXII. Ammonites eximius F. von Hauer 1854. Sitzungsberichte k. Akadem. d. Wiss. XII. p. 863. Tab. 2, fig. 1—4; du *Lias supérieur.*

1) F. von Hauer l. c. et Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1858. IX. p. 482.

du *Lias* des

ALPES TESSINOISES:

1) Besazio.

LXIII. Ammonites Levesquei d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 230. Tab. 60, fig. 1—4; il le place dans son *Toarcien.*

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 507, le réunit à l'*A. radians Schlotheim.*

Je ne connais que quelques petits échantillons, de ma collection, trouvés à Blumensteinallmend, qui paraissent devoir être rapportés à l'espèce (fig. 4 citée). Les échantillons des schistes du Fallbach n'ont pas pu être dégagés de la roche; ils n'ont point de cloisons visibles.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 36.

2) Brunner, Stockhorn p. 43.

3) Merian, Verhandl. d. Naturf. Ges. von Basel I. p. 81. *(Levesquei et une espèce rapprochée.)*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O. espèce?)
Fallbach. (B. espèce?)

ALPES TESSINOISES:

3) Alpe Baldovana.

LXIV. Ammonites opalinus Krüger 1825. Urweltliche Naturgeschichte I. p. 33.

A. opalinus Krüger Quenstedt, Petrefaktenk. I. p. 115. Tab. 7, fig. 10.

A. primordialis v. Schlotheim d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 235. Tab. 62, fig. 1—4; il le place dans son *Toarcien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 512, pour la synonymie.

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 31. 36. *(primordialis.)*

2) Brunner, Stockhorn p. 43. *(primordialis.)*

3) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 202. *(primordialis.)*

4) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. VII. p. 133. *(primordialis.)*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Gürbe. (O.)
1) 2) Langeneckgrat. (O.) (B.)

ALPES VAUDOISES:

1) 3) 4) Scex blanc. (O.)
Chérésolettaz. (O.)

ALPES BERNOISES:

1) 2) Kirschgraben. (O.) (B.)

2) Sulzgraben. (O.)

Blattenheide. (O.)

LXV. Ammonites Murchisonæ Sowerby 1827. Min. Conchology VI. p. 93. Tab. 550.

A. Murchisonæ Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 367. Tab. 120, fig. 1—5; il le place dans son *Bajocien.*

A. Murchisonæ obtusus et acutus Quenstedt. Jura p. 336. Tab. 46, fig. 4. 5; du *Brauner Jura β.*

A. Edouardianus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura I. p. 392. Tab. 130, fig. 3—5; il le place dans son *Bajocien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 514; il le cite du *Lias inférieur et supérieur* associé aux *A. bisulcatus Brug., A. Conybearei Sow., et A. opalinus Krüger.* Je ne crois pas que nous possédions l'espèce dans le *Lias* des Alpes Suisses. Les petits échantillons du *Lias* de la Gürbe, cités dans le mémoire de M. Studer p. 44, sont semblables à la fig. 3 de la Tab. 120 citée de M. d'Orbigny. Toutefois, les cloisons n'ayant pu être observées, je ne pense pas que ces échantillons incomplets puissent autoriser pour le moment à reconnaître l'espèce dans le *Lias* des Alpes Suisses. Je rapporte ces pièces douteuses à l'*A. radians Schl., varietas Aalensis d'Orbigny,* Pal. Franç. Jura I. Tab. 63, fig. 3. Un échantillon semblable du Kirschgraben, dans le Musée de Berne, montre des cloisons pareilles à celles de cette Tab. 63, fig. 4, quoique moins découpées, ce qui peut provenir d'un âge moins avancé. Quelques échantillons parmi ceux de Taubenloch et de Blattenheide, de ma collection, appartiennent à la variété *A. Edouardianus d'Orbigny.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 44. 46. 57. *(Murchisonæ. Edouardianus.)*

2) Pictet, Biblioth. univers. de Genève 1850, notice p. 10. *(Murchisonæ, Edouardianus.)*

3) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 99. 102. 105.

4) Brunner, Stockhorn. p. 45. 46. *(Edouardianus, Sowerbyi.)*

5) Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 516.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 4) Blattenheide. (O.)

4) Taubenloch. (O.)

ALPES DE GLARUS:

1) 3) 5) Oberblegialp.

1) 3) Glarnisch.

ALPES BERNOISES:

2) 3) Sulzgraben.

1) 2) 3) Oberwirtneren.

1) 3) Erzeck. (B. espèce?)

5) Planplatte. (B.)

LXVI. Ammonites Serpentinus von Schlotheim 1820. Petrefaktenk. p. 64.

A. Serpentinus v. Schloth. d'Orbigny, Pal. Franç. Jura I. p. 215. Tab. 55, fig. 1—3; il le place dans son *Toarcien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 36.

2) Brunner, Stockhorn p. 9. 43.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Sulzgraben vers le Fallbach. (O.)

1) 2) Gürbe. (O.)

2) Fallbach. (O.) (B.)

2) Neunenenfall. (O.)

2) Langeneckschafberg. (O. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

Chérésolettaz. (O. espèce?)

LXVII. Ammonites bifrons Bruguière 1789. Encyclopédie méthodique VI. p. 40.

A. bifrons Brug. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 219. Tab. 56, fig. 1—3; il le place dans son *Toarcien.*

A. Walcotti Sowerby. Min. Conchology II. p. 7. Tab. 106.

M. F. von Hauer y réunit l'*A. Pedemontanus Merian.* Je rapporte avec doute à cette espèce des échantillons du Fallbach, Sulzgraben et Langeneckgrat, dont je n'ai pu dégager la carène. L'espèce citée du Fallbach dans le Musée de Berne n'a pu y être retrouvée.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 36.

2) Brunner, Stockhorn p. 43.

3) F. von Hauer, Denkschr. k. Akadem. d. Wiss. XI. p. 37.

4) Merian, Verhandl. d. Naturf. Ges. von Basel I. p. 80. *(Pedemontanus.)*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Fallbach. (O. espèce?)

1) 2) Sulzgraben. (O. espèce?)

2) Neunenenfall. (O.)

2) Langeneckgrat. (O. espèce?)

ALPES TESSINOISES:

3) Arzo.

4) Alpe Baldovana.

LXVIII. Ammonites complanatus Bruguière 1789. Encyclopédie méthodique VI. p. 38.

A. complanatus Brug. d'Orbigny· Pal. Franç. Jura I. p. 353. Tab. 114, fig. 1—4; il le place dans son *Toarcien.*

A. complanatus Brug. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akadem. d. Wiss. XI. p. 34. Tab. 9, fig. 9. 10.

Je ne possède que des individus mal conservés avec un reste de carène et un ombilic plus ouvert que celui de l'*A. discoides Zieten,* auquel ils avaient été rapportés précédemment en partie. Les cloisons n'ont pas pu être comparées exactement. Un de mes échantillons a un diamètre de 240mm.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 36. *(complanatus, discoides.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 44. *(complanatus, discoides.)*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)

LXIX. Ammonites discoides Zieten 1830. Versteinerungen Würtembergs p. 21. Tab. 16, fig. 1.

A. discoides Zieten d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 356. Tab. 115, fig. 1—4; il le place dans son *Toarcien.*

Pour ceux cités précédemment, de ma collection, de Blumensteinallmend, voyez l'espèce précédente.

1) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 81.

du *Lias* des

ALPES TESSINOISES:

1) Alpe Baldovana.

LXX. Ammonites concavus Sowerby 1815. Min. Conchology I. p. 213. Tab. 94, fig. 2.

A. concavus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 358. Tab. 116, fig. 1—5; il le place dans son *Toarcien.*

Un échantillon cité précédemment du Fallbach, dans le Musée de Berne, ne nous paraît pas appartenir à l'espèce.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 31. 36.

2) Brunner, Stockhorn. p. 44.

3) D'Archiac, Hist. d. progr. de la géol. VII. p. 133.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

1) 3) Scex blanc.

Chérésolettaz. (O.)

LXXI. Ammonites variabilis d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 350. Tab. 113, fig. 1—7; il le place dans son *Toarcien.*

J'en possède deux échantillons incomplets de 170 et 125 millimètres de diamètre. Ce que j'ai pu apercevoir des cloisons et du reste de la carène caractéristique, qui a une hauteur de 5^{mm}, me permet de les attribuer à l'espèce.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 36.

2) Brunner, Stockhorn p. 44.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)

LXXII. Ammonites Comensis von Buch 1831. Recueil de planches de pétrifications remarquables p. 3. Tab. 2, fig. 1—3.

A. Comensis von Buch. F. v. Hauer, Denkschr. k. Akad. der Wiss. XI. p. 37. Tab. 11, fig. 1—9; du *Lias supérieur.*

1) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. Sc. nat. III. p. 212.

2) F. v. Hauer l. c. p. 39, et Jahrb. k. k. Reichsanstalt 1858. IX. p. 482.

3) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. VII. p. 133.

4) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 80.

du *Lias* des

ALPES VAUDOISES:

3) Scex blanc.

ALPES TESSINOISES:

1) Loverciagno.

2) 4) Alpe Baldovana.

LXXIII. Ammonites Erbaensis F. von Hauer 1855. Denkschr. k. Akad. der Wiss. XI. p. 42. Tab. 11, fig. 10—14; du *Lias supérieur.*

1) F. von Hauer l. c., et Jahrbuch k. k. geol. Reichsanstalt 1858. IX. p. 482.

du *Lias* des

ALPES TESSINOISES:

1) Alpe Baldovana.

LXXIV. Ammonites Mercati F. von Hauer 1855. Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 43. Tab. 23, fig. 4—10; du *Lias supérieur.*

1) F. von Hauer l. c.

du *Lias* des

ALPES TESSINOISES:

1) Loverciagno.

LXXV. Ammonites insignis Schübler 1830. Zieten, Versteinerungen Würtembergs. p. 20. Tab. 15, fig. 2.

A. insignis Schübler d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 347. Tab. 112, fig. 1—5; il le place dans son *Toarcien.*

Une Ammonite de Blumensteinallmend citée sous ce nom (Brunner, Stockhorn p. 44) n'est pas l'*A. insignis Schübler.*

1) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 81. *(insignis?)*

du *Lias* des

ALPES TESSINOISES:

1) Alpe Baldovana. (espèce?)

LXXVI. Ammonites lenticularis von Buch 1831. Explication de trois planches d'Ammonites. Tab. 1, fig. 3.

A. sternalis von Buch 1844 d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 345. Tab. 111, fig. 1—7; il le place dans son *Toarcien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 554, pour la synonymie.

Je n'en connais qu'un seul petit échantillon incomplet de 7^{mm} de diamètre, trouvé par M. Meyrat à Blumensteinallmend.

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 36. *(sternalis.)*

2) Brunner, Stockhorn p. 44. *(sternalis.)*

3) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 81. *(sternalis.)*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.)

ALPES TESSINOISES:

3) Alpe Baldovana.

Tab. 16, fig. 1—2.

LXXVII. Ammonites Greenoughi Sowerby 1816. Min. Conchology II. p. 71. Tab. 132; il le cite dans son *Supplementary Index to Vol. II. du Blue Lias.*

A. Greenoughi Sow. F. von Hauer, Denkschr. k. Akad. der Wiss. XI. p. 46. Tab. 12, fig. 1—5; *du Lias supérieur.*

Un moule usé de 120 millimètres de diamètre, de Blumensteinallmend, de ma collection, paraît devoir être rapporté à cette espèce, telle qu'elle a été caractérisée par M. von Hauer. L'échantillon est couvert jusqu'en avant du dessin indistinct des cloisons, dont les lobes croisent les selles des cloisons précédentes; on y remarque encore vers le retour de la spire les restes d'une carène et quelques traces de côtes droites. Un autre individu, de la même localité, de ma collection, dont je donne ici la figure, a 90^{mm} de diamètre; il est carèné vers le retour de la spire et on y voit les côtes plus distinctement que sur le premier échantillon. Ce que j'ai pu observer des cloisons peu visibles se rapporte assez bien à la fig. 5 citée de M. von Hauer.

Par leurs dimensions et le recouvrement des tours de la spire, ces deux pièces sont semblables à la fig. 2 de cet auteur.

Une Ammonite que nous citons ici avec doute du Musée de Berne, diffère des figures citées par la forme du dos vers le retour de la spire, se rapprochant de celle de la figure de l'*A. Guibalianus d'Orb.* dans la Paléontologie Française. Un autre échantillon incomplet de la même localité, dans ce Musée, laisse voir des cloisons semblables à celles de la figure citée de M. Sowerby, mais le dos n'en est pas carèné vers le retour de la spire.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 36.
2) Brunner, Stockhorn p. 44.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blumensteinallmend. (O.) (B. espèce?)

Tab. 16, fig. 1. échantillon de Blumensteinallmend, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 2. le même, vu du côté de la bouche.

LXXVIII. Ammonites communis Sowerby 1815. Min. Conchology II. p. 9. Tab. 107, fig. 2. 3.

A. communis Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 336. Tab. 108, fig. 1—3; il le place dans son *Toarcien.*

A. annulatus Sow. d'Orbigny l. c. p. 265. Tab. 76, fig. 1. 2; il le place dans son *Toarcien.*

A. Holandrei Sow. d'Orbigny l. c. p. 330. Tab. 105, fig. 1. 2; il le place dans son *Toarcien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 616, pour la synonymie.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 31. 32. 36. 474. *(communis, annulatus.)*
2) Brunner, Stockhorn. p. 9. 44. *(communis, annulatus, Holandrei.)*
3) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. des Sc. nat. III. p. 139.
4) D'Archiac, Hist. d. progr. d. la géol. VII. p. 132. 133. 134.
5) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 81.
6) Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 620.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Gürbe. (O.)
1) 2) Fallbach. (O.) (B.)
1) 2) Sulzgraben. (O.)
1) 2) Langeneckgrat. (O.)
6) Unterheide.
6) Erzeck.

ALPES VAUDOISES:

1) 3) 4) Scex blanc. (O.)
1) 4) Bovonnaz. (O. espèce?)
1) 4) Au-dessus de Vevey.

ALPES TESSINOISES:

5) Alpe Baldovana.

LXXIX. Ammonites Braunianus d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 327. Tab. 104, fig. 1—3; il le place dans son *Toarcien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 31.
2) D'Archiac, Hist. d. progr. de la géol. VII. p. 133.

du *Lias* des

ALPES VAUDOISES:

1) 2) Scex blanc.

LXXX. Ammonites mucronatus d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 328. Tab. 104, fig. 4—8; il le place dans son *Toarcien.*

1) Merian, Verhandl. Naturf. Ges. von Basel I. p. 81.
2) F. von Hauer, Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt 1858. IX. p. 482.

du *Lias* des

ALPES TESSINOISES:

1) 2) Alpe Baldovana.

LXXXI. Ammonites Desplacei d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 334. Tab. 107, fig. 1—4; il le place dans son *Toarcien.*

1) F. von Hauer, Jahrbuch k. k. geol. Reichsanstalt 1858. IX. p. 482.

du *Lias* des

ALPES TESSINOISES:

1) Alpe Baldovana.

LXXXII. Ammonites Raquinianus d'Orbigny 1844. Pal. Franç. Jura I. p. 332. Tab. 106, fig. 1—5; il le place dans son *Toarcien.*

Un échantillon mentionné dans les mémoires de MM. Studer et Brunner de Blumensteinallmend, ne paraît pas appartenir à l'espèce.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 31.
2) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 133.
3) F. von Hauer, Jahrbuch k. k. geol. Reichsanstalt 1858. IX. p. 482. (sous le faux nom de *Requienianus.)*

du *Lias* des

ALPES VAUDOISES;

1) 2) Scex blanc.

ALPES TESSINOISES:

2) 3) Alpe Baldovana.

Tab. 16, fig. 3—4.

LXXXIII. Ammonites Roberti F. von Hauer 1853. Sitzungsberichte k. Akad. d. Wiss. XIII. Separatabdruck: p. 25. Tab. 3, fig. 1—3; du *Lias supérieur.*

Cette espèce a été trouvée par M. E. Meyrat dans le Lias de Blumensteinallmend. Les lobes des cloisons très découpés et entremêlés recouvrent les moules, et il est fort difficile de les distinguer exactement. Par leurs dimensions fort variables, d'après M. von Hauer, mes trois échantillons *(moules)* sont conformes à la figure citée de cet auteur. Les deux tiers environ du dernier tour de la spire des plus grands échantillons paraissent appartenir à la loge autérieure. J'en donne ici la figure.

L'échantillon figuré ici a 250^{mm} de diamètre; le second 195^{mm}; le troisième, qui est incomplet, 210^{mm}.

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

Blumensteinallmend. (O.)

Tab. 16, fig. 3. individu adulte de Blumensteinallmend, de ma collection, aux deux cinquièmes de la grandeur naturelle, vû de côté.

« « « 4. le même, vu du côté de la bouche.

Tab. 15, fig. 9—10.

LXXXIV. Ammonites tardecrescens F. von Hauer 1854. Jahrbuch k. k. geol. Reichsanstalt IV. p. 747, et Denkschr. k. Akad. d. Wiss. XI. p. 20. Tab. 3, fig. 10—12; du *Lias supérieur d'Adneth.*

Je donne ici la figure d'un échantillon de Blumensteinallmend, de ma collection, qui me paraît appartenir à l'espèce. Les cloisons n'ont pas pu être observées. Un grand échantillon de la même localité, dans le Musée de Berne, paraît aussi devoir y être rapporté; il est usé et ne laisse pas voir les cloisons; son diamètre est de 123^{mm}.

L'échantillon figuré ici paraît être la partie intérieure d'un plus grand échantillon; son diamètre actuel est de 40^{mm}.

D'autres échantillons de Blumensteinallmend, du Musée de Berne, en général mal conservés, sans cloisons visibles, laissent des doutes sur leur classement; ce sont des formes intermédiaires entre l'*A. tardecrescens F. von Hauer et l'A. spiratissimus Quenstedt.*

du *Lias* des:

ALPES BERNOISES:

Blumensteinallmend. (O.) (B.)

Tab. 15, fig. 9. échantillon de Blumensteinallmend, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 10. le même, vu du côté de la bouche.

Tab. 14, fig. 5—8.

LXXXV. Ammonites Meyrati Ooster 1860.

? *A. polymorphus mixtus Quenstedt.* Jura p. 127. Tab. 15, fig. 12 et 20; du *Lias γ.*

Coquille discoïdale, comprimée latéralement, non carénée, ornée en travers des tours de la spire, sur les flancs, de côtes flexueuses courbées en S en avant. Ces côtes, très prononcées dans le jeune âge, s'effacent sur le dernier tour, où elles sont remplacées par des lignes sinueuses d'accroissement; elles s'effacent également au pourtour de l'ombilic et sur le dos qui est arrondi. Spire formée de tours comprimés, dont le recouvrement est presque nul. Bouche ovaloïde, comprimée latéralement, et pourvue à l'état complet d'un péristome oblique et projeté en avant sur le dos, deux fois échancré sur le côté, avec une petite languette arrondie en avant au milieu, et bordé d'un sillon bien marqué.

Les cloisons ne peuvent être observées sur mes échantillons d'une manière exacte; la loge antérieure paraît occuper environ la moitié du dernier tour. Un échantillon du Musée de Berne montre quelques lobes des cloisons mal conservées, qui me paraissent semblables à celles de la fig. 20 citée de M. Quenstedt. Il se pourrait donc que ces deux formes dussent être réunies. Le nom de *polymorphus* étant admis pour une espèce du *Bajocien* de M. d'Orbigny, il ne pourra pas être conservé pour la nôtre. Parmi plusieurs échantillons, de ma collection, il n'y en a qu'un seul qui a conservé la bouche complète. Tous sont plus ou moins déformés. L'*A. Meyrati Ooster* diffère de l'*A. Davidsoni d'Orb. (lœvigatus Sowerby* Min. Conchology Tab. 570, fig. 4. 5. 6.) par la forme du péristome, moins prolongé sur le dos, et par ses côtes, qui manquent chez cette espèce. Il paraît différer au moins de certaines variétés de l'*A. polymorphus Quenstedt* l. c. par ses dimensions et par son dos lisse.

Diamètre de l'échantillon complet, figuré ici, 24 millimètres.

hauteur de la bouche du diamètre		. .	$^{28}/_{100}$
largeur	« «	. .	$^{19}/_{100}$
diamètre de l'ombilic	«	. .	$^{39}/_{100}$

Tous nos échantillons de l'espèce ont été recueillis par M. E. Meyrat.

Ils avaient été mentionnés dans le mémoire de M. Brunner, Stockhorn p. 41, comme échantillons douteux de l'*A. Davidsoni d'Orb.*

du *Lias* des

ALPES BERNOISES:

Blumensteinallmend. (O.) (B.)

Tab. 14, fig. 5. individu complet de Blumensteinallmend, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 6. le même, vu du côté de la bouche.

« « « 7. autre échantillon de Blumensteinallmend, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté. Cet individu porte des traces des lobes des cloisons sur presque toute sa surface.

« « « 8. troisième échantillon de Blumensteinallmend, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

LXXXVI. Ammonites Eudesianus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 386. Tab. 128, fig. 1—3; il le place dans son *Bajocien.*

A. lineatus fuscus Quenstedt. Jura p. 395. Tab. 54, fig. 7. 8.

Un très grand individu de cette espèce a été découvert par M. E. Meyrat à Axalp;

il est déformé complétement, comme affaissé sur lui-même après un ramollissement. Le dernier tour de cet échantillon a environ 130 millimètres de largeur; les crénelures des côtes ont 12 millimètres de largeur. Ses dimensions indiquent un diamètre beaucoup plus grand que celui signalé par M. d'Orbigny l. c. (largeur du dernier tour $^{40}/_{100}$ du diamètre de 150 millimètres). Un petit échantillon trouvé au Sulzgraben, chaîne du Stockhorn, paraît aussi appartenir à l'espèce. Je rapporte à l'*A. fimbriatus Sow.* une Ammonite, citée précédemment avec doute, de Blattenheide, de ma collection.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Axalp. (O.)

Sulzgraben. (B.)

LXXXVII. Ammonites Linneanus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 386. Tab. 127, fig. 1. 2; il le place dans son *Bajocien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 43.

2) D'Archiac, Hist. d. progrès de la géol. VII. p. 104.

des couches *Jurassiques* des

ALPES VAUDOISES:

1) 2) Vallée de l'Avançon.

LXXXVIII. Ammonites subradiatus Sowerby 1823. Min. Conchology V. p. 23. Tab. 421, fig. 2.

A. subradiatus Sow. d'Orbigny Pal. Franç. Jura I. p. 362. Tab. 118. 129, fig. 3; il le place dans son *Bajocien.*

Presque tous nos échantillons sont aplatis par écrasement. Il se pourrait que ceux cités ici du Musée de Berne fussent des jeunes *A. discus Sow.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 44.

2) Brunner, Stockhorn. p. 45. *(subradiatus, subdiscus.)*

3) D'Archiac, Hist. d. progrès de la géol. VII. p. 105.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) Sulzgraben. (O.) (B. espèce?)

1) 2) 3) Blattenheide. (O.)

2) Krümelwege. (O.)

2) Hohmad. (O.) (B. espèce?)

ALPES BERNOISES:

2) Rüfigraben. (O.)

2) Taubenloch. (O.) (B. espèce?)

Stufistein. (O.)

LXXXIX. Ammonites cycloides d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura I. p. 370. Tab. 121, fig. 1—6 (sous le faux nom de *A. Cadomensis d'Orb.)*; il le place dans son *Bajocien.*

? *A. pinguis Römer* 1836. Versteinerungen d. N.-D. Oolithgeb. p. 186. Tab. 12, fig. 3 a. b. c. d.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 531. Cet auteur paraît disposé à réunir les deux espèces, qui devraient en ce cas porter le nom plus ancien de *A. pinguis Römer.*

Nous y rapportons avec doute un fragment engagé dans la roche; on n'en peut voir que le flanc et une partie du dos caréné d'un tour. Il a été trouvé à Blattenheide par M. E. Meyrat.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Blattenheide. (B. espèce?)

XC. Ammonites Parkinsoni Sowerby 1821. Min. Conchology IV. p. 1. Tab. 307.

A. Parkinsoni Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 374. Tab. 122, fig. 1—5; il le place dans son *Bajocien.*

Voyez pour la synonymie surtout Oppel, Juraformation p. 379.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 43. 44. *(interruptus, Parkinsoni.)*

2) Brunner, Stockhorn p. 10. 45. *(interruptus, Parkinsoni.)*

3) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 9. 10. *(Parkinsoni bifurcatus.)*

4) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. VII. p. 104—106. *(interruptus, Parkinsoni.)*

5) Escher v. d. Linth, Gem. d. Schweiz, Glarus. p. 72.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) 4) Sulzgraben. (O.) (B. espèce?)

1) 2) 3) 4) Blattenheide. (O.) (B.)

1) 2) 3) Oberwirtneren. (O.)

ALPES VAUDOISES:

Chérésolettaz. (O. espèce?)

1) 4) Fondement près Bex.

1) Grande-Eau.

ALPES BERNOISES:

2) Untermentschelen. (O.)
2) Lägerli. (O.) (B.)
Hohmad. (O.) (B.)
2) Taubenloch. (O.)
1) Langeneckschafberg. (O.)
2) Krümelwege. (O.)
Rüfigraben. (O.)
Gadmenflue. (O.)
Stufistein. (O.) (B.)
Axalp. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Broc. (O. espèce?)

ALPES DE GLARUS:

4) 5) Oberblegialp. (espèce?)

XCI. Ammonites subfurcatus Zieten 1830. Versteinerungen Würtembergs. p. 10. Tab. 7, fig. 6.

A. Niortensis d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 372. Tab. 121, fig. 7—10; il le place dans son *Bajocien.*

A. Parkinsoni bifurcatus Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 147. Tab. 11, fig. 11 a. b..

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 576, pour cette synonymie.

Tous les échantillons que je crois devoir rapporter à cette espèce sont plus ou moins déformés; on n'y voit pas les cloisons.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 44. *(Niortensis.)*
2) Brunner, Stockhorn. p. 10. 45. *(Niortensis.)*
3) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 10. *(Niortensis.)*
4) D'Archiac, Hist. d. progr. de la géol. VII. p. 105. *(Niortensis.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

2) Sulzgraben. (O. espèce?) (B.)
Taubenloch. (B.)
2) 3) Blattenheide. (O.) (B. espèce?)
1) 2) 4) Rüfigraben. (O.)
2) Untermentschelen. (O. espèce?)
2) Krümelwege. (O.)

XCII. Ammonites Garantianus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 377. Tab. 123, fig. 1—5; il le place dans son *Bajocien.*

A. Parkinsoni dubius Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 148. Tab. 11, fig. 9.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 43. 44. 46.
2) Brunner, Stockhorn. p. 45.
3) Lardy, Gemälde der Schweiz. Waadt I. p. 203.
4) D'Archiac, Hist. d. progrès de la géol. VII. p. 102. 104. 105.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 4) Blattenheide. (O.) (B.)
2) Taubenloch. (O.)
Lägerli. (B.)
Hohmad. (B.)
Oberbach. (B.)
2) Untermentschelen. (O.)
1) 2) Rüfigraben. (O.) (B. espèce?)
1) Oberwirtneren. (O.)
Sulzgraben. (O.)
Planplatte. (B.)
1) 4) Stufistein. (O.)

ALPES VAUDOISES:

Près de Bex. (O.) (B.)
1) 4) Tinière.
3) Environs de Vevey.

XCIII. Ammonites Martinsi d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura I. p. 381. Tab. 125, fig. 1—4; il le place dans son *Bajocien.*

A. triplicatus (Sow.?) Quenstedt, Petrefaktenk. I. p. 171. Tab. 13, fig. 7 a. b. c., et Jura p. 480. Tab. 64, fig. 17—19; du *Brauner Jura* ε.

A. funatus Oppel 1858. Juraformation p. 550.

A. triplicatus var. Banatica. Kudernatsch, Abhandl. k. k. geol. Reichsanstalt I. p. 15. Tab. 4, fig. 1—4.

Il est fort difficile de séparer ces formes citées ci-dessus, par nos échantillons, tous plus ou moins altérés, et le plus souvent sans cloisons distinctes. Les cloisons de l'*A. Martinsi d'Orb.* sont à peine différentes de celles de l'*A. triplicatus Quenstedt,* dont on peut aussi difficilement séparer l'Ammonite nommée *Subbakeriæ* par M. d'Orbigny dans son Prodrome, et figurée Pal. Franç. Jura I. Tab. 148.

Quelques échantillons paraissent être des formes intermédiaires entre ces espèces, qui se trouvent du reste réunies dans les mêmes couches jurassiques des Alpes Suisses.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 43. 44. *(Martinsi, subbakeriæ.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 10. 46. *(Martinsi.)*

3) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 204. *(trifidus.)*

4) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 104. *(Martinsi, subbakeriæ.)*

5) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 11. *(Bakeriae.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

2) 4) 5) Sulzgraben. (O.) (B.)
2) 5) Blattenheide. (O.) (B.)
2) Lägerli. (O.)
1) 2) 4) Rüfigraben. (O.) (B.)
Hohmad. (O.)
Taubenloch. (O.) (B.)
Untermentschelen. (O.)
Stierenflue. (O. espèce?)
Axalp. (O.)
Meyringen. (O.)
Stufistein. (O.) (B.)

ALPES VAUDOISES:

1) 4) Chérésolettaz.
1) 4) Cape de Moine.

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) 4) Dent de Lys.

XCIV. Ammonites oolithicus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 383. Tab. 126, fig. 1—4; il le place dans son *Bajocien.*

A. Erato d'Orbigny l. c. p. 531. Tab. 201, fig. 3—4; il le place dans son *Oxfordien.*

A. Erato d'Orb. Kudernatsch, Abhandl. k. k. geol. Reichsanstalt I. p. 10. Tab. 2. fig. 4—8.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 631, pour cette synonymie.

Les Ammonites que je rapporte à cette forme sont le plus souvent déformées et sans cloisons visibles. Il est fort difficile de les distinguer dans cet état entre elles, et même de l'*A. altus F. von Hauer, du Lias.*

Je rapporte à cette dernière espèce les échantillons cités, de ma collection, du Taubenloch et du Lägerli.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 44. 53. 57. *(oolithicus, Erato.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 46. 49. *(ootithicus, Erato.)*

3) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 105.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Sulzgraben. (O.) (B. espèce?)
2) Blattenheide. (O.)
2) Hohmad. (O.)
1) Stierenflue. (O.)
2) Taubenloch. (B. espèce?)
2) Krümelwege. (O.)
1) Rüfigraben. (O.)
2) 3) Langeneckschafberg. (O.)
Axalp. (O.)
Unterheid près Meyringen. (O.)
Erzeck. (O.)
Schwanden près Brienz. (O.)
Sitschenen près Brienz. (O.)
Giessbach. (O.)
Ballenberg. (O.)
Iseltoberberg. (O.)

ALPES VAUDOISES:

Chérésolettaz. (O.)
Entre le grand et le petit Mœveran. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Broc. (O.)
Lachaux près Châtel-St.-Denis. (O.)
Prayoud près Châtel-St.-Denis. (O.)

ALPES DU VALAIS:

1) Mœveran.

XCV. Ammonites dimorphus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 410. Tab. 141, fig. 1—8; il le place dans son *Bajocien.*

Pour l'espèce citée du Lägerli, de ma collection, voyez l'*A. polymorphus d'Orb.*

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 44.
2) Brunner, Stockhorn. p. 46.
3) Pictet, Biblioth. univ. d. Genève 1850, notice p. 10.
4) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 105.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Lägerli. (B.)
1) 2) 3) 4) Sulzgraben. (O.)
1) 3) 4) Blattenheide.
2) Taubenloch. (O.)
Axalp. (O. espèce?)

XCVI. Ammonites polymorphus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 379. Tab. 124, fig. 1—7; il le place dans son *Bajocien.*

A. Parkinsoni inflatus Quenstedt. Petrefaktenk, I. p. 145. Tab. 11, fig. 6—7.

Les tours intérieurs de nos échantillons sont analogues pour leur recouvrement aux fig. 1 et 2, citées de M. d'Orbigny, et non à ceux de sa fig. 5. L'espèce a été citée par erreur dans le mémoire de M. Brunner, du Rüfigraben, de ma collection.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 44.

2) Brunner, Stockhorn. p. 45. *(polymorphus, dimorphus.)*

3) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 105.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) Sulzgraben. (O.) (B.)

Lägerli. (O.) (B.)

1) 2) 3) Blattenheide. (O.) (B. espèce?)

2) Taubenloch. (O.) (B. espèce?)

Rüfigraben. (B. espèce?)

XCVII. Ammonites Brongniarti Sowerby 1817. Min. Conchology II. p. 190. Tab. 184 A, fig. 2.

A. Gervillei Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 409. Tab. 140, fig. 1—8; il le place dans son *Bajocien.*

A. Brongniarti Sow. Quenstedt Jura p. 479. Tab. 64, fig. 9—12.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 653, et Oppel, Juraformation p. 375, pour la synonymie.

1) Brunner, Stockhorn p. 46. *(Gervillei, Brongniarti.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Blattenheide. (O. espèce?) (B.)

1) Lägerli. (O.)

Hohmad. (O.)

Stufistein. (O. espèce?)

Giessbach. (O.)

XCVIII. Ammonites Gervillei Sowerby 1817. Min. Conchology II. p. 289. Tab. 184 A, fig. 3.

A. Brongniarti Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 403. Tab. 137, fig. 1—5, (v. l'espèce précédente); il le place dans son *Bajocien.*

1) Brunner, Stockhorn p. 46. *(Brongniarti, Gervillei.)*

2) F. von Hauer, Jahrbuch k. k. geol. Reichsanstalt IX. p. 482.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Sulzgraben. (O.)
1) Hohmad. (O.)
1) Taubenloch. (O.)
Axalp. (O.)
Stufistein. (O.)
Iseltoberberg. (O. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

Mines de Bex. (B. espèce?)

ALPES TESSINOISES:

2) Alpe Baldovana.

XCIX. Ammonites Humphriesianus Sowerby 1825. Min. Conchology V. p. 161. Tab. 500, fig. 1—3.

A. Humphriesianus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 398. Tab. 133. 134. 135, fig. 1. 2; il le place dans son *Bajocien.*

A. Humphriesianus Sow. varietas. Kudernatsch, Abhandl. k. k. Reichsanstalt I. p. 13. Tab. 3, fig. 5. 6.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 659, pour la synonymie. M. Oppel, Juraformation p. 377, en sépare la forme figurée par M. d'Orbigny Tab. 133, sous le nom de *A. Bayleanus Oppel.* M. von Hauer, Sitzungsberichte k. Akadem. der Wiss. XXIV. Palaeontol. Notizen, Separatabdruck p. 14. Tab. 1, fig. 5 et Tab. 2, fig. 10, décrit et figure la variété citée de M. Kudernatsch, en la séparant sous le nom spécial de *A. rectelobatus F. von Hauer.* à cause de la différence des cloisons Cette dernière forme paraît aussi exister parmi nos échantillons de Blattenheide; mais n'ayant pas pu observer ses cloisons, j'ai préféré ne pas la séparer de l'espèce. J'y réunis pour la même raison quelques individus dont les embouchures ne sont pas conservées, et qui devraient peut-être être attribués à l'*A. linguiferus d'Orbigny.* Pal. Franç. Jura I. p. 402. Tab. 136. Quelques-uns de nos échantillons se rapprochent de la variété *A. Bayleanus Oppel.* Celui du Richard n'est qu'une empreinte d'un grand échantillon, recueillie par M. Lardy.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 43. 44. 45. 46. *(Humphriesianus, Gowerianus, linguiferus.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 10. 46. *(Humphriesianus, linguiferus, Deslongchampsi.)*

3) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 9. 10.

4) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. Sc. nat. III. p. 139.

5) Collomb, Verhandl. d. Schweiz. Naturf. Ges. in Aarau 1850. p. 103. 105.

6) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 203.

7) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. VII. p. 102. 104. 105. 106. *(Humphriesianus, Gowerianus, linguiferus.)*

8) Escher v. d. Linth, Gem. d. Schweiz. Glarus p. 72. *(Gowerianus.)*

des couches *Jurassiques* des:

ALPES BERNOISES:

2) 3) 7) Sulzgraben. (O.) (B.)
1) 2) 3) 7) Blattenheide. (O.) (B.)
2) Lägerli. (O.) (B.)
1) 3) 7) Langeneckschafberg. (O.)
1) 2) 7) Rüfigraben. (O.) (B.)
2) Taubenloch. (O.)
1) 3) 7) Oberwirtneren.
Près du Gantrischkumli. (O. espèce?) (couche Jurassique.)
1) 7) Stufistein. (O.)
1) 7) Kriegsmatte.

ALPES DE GLARUS:

1) 7) Oberblegialp vers le Glärnisch. (espèce?)

ALPES VAUDOISES:

Verraux. (B.)
1) 4) 5) Chérésolettaz. (O.) (B.)
1) 7) Fondement près Bex.
1) Grande Eau.
1) 4) Cape de Moine.
5) Sonchoz sur Chillon.
6) Environs de Bex et Jaman.
Le Richard. (O.)
Faîte de Saille. (O. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) 4) Dent de Lys.

ALPES D'URI:

1) 7) Oberkäseren près la Windgelle.

C. **Ammonites Deslongchampsi Defrance.** Dict. sc. nat. Atlas Conchol. Tab. 17, fig. 4.

A. Deslongchampsi d'Orb. Pal. Franç. Jura I. p. 405. Tab. 138, fig. 1. 2; il le place dans son *Bajocien.*

Cette espèce qui a aussi été considérée comme variété de la précédente, paraît exister dans les Alpes Suisses, et je crois devoir y rapporter, à cause de leur forme, des échantillons de ma collection, qui n'ont cependant pas conservé l'embouchure ni des lobes de cloisons distincts. M. Brunner cite l'espèce réunie à l'*Ammonites Humphriesianus Sow.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 44.

2) Brunner, Stockhorn. p. 10. 46.

3) D'Archiac, Hist. d. progrès de la géol. VII. p. 105.

des couches *Jurassiques* des:

ALPES BERNOISES:

1) 3) Sulzgraben. (O.) (B.)
Blattenheide. (B.)
2) Lägerli. (O.) (B.)
2) Taubenloch. (O.) (B.)
2) Krümelwege. (O.)
Hohmad. (O.) (B.)

CI. Ammonites coronatus Bruguière 1789. Encyclopédie méthodiq. p. 43. No. 23.

A. coronatus Brug. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 465. Tab. 168, fig. 1—8, et Tab. 169, fig. 1—4; il le place dans son *Callovien.*

A. Blagdeni Sow. d'Orbigny l. c. p. 396. Tab. 132, fig. 1—3; il le place dans son *Bajocien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 662, pour cette synonymie, et Quenstedt Jura p. 396. Tab. 54, fig. 1.

Un échantillon mal conservé cité des couches jurassiques près du Gantrischkumli, de ma collection, me paraît appartenir à l'*A. Humphriesianus Sow.* Presque tous nos échantillons sont incomplets ou déformés.

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 44. 45. *(coronatus, Blagdeni.)*
2) Brunner, Stockhorn p. 46. 47. 48. *(coronatus, Blagdeni, Banksi.)*
3) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. VII. p. 97. 105. *(coronatus, Blagdeni, Banksi.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

2) Sulzgraben. (O.)
1) 2) 3) Blattenheide. (O.)
1) 2) 3) Rüfigraben. (O.)
1) 2) 3) Oberwirtneren. (O.)
2) Hohmad. (O.)
2) Taubenloch. (O.)
Entre Kandergrien et Glütschbad. (B. espèce?)
Stufistein. (O.)
Giessbach. (O.)
Iseltoberberg. (O. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

Chérésolettaz. (O.)
Plan Névé vers le grand Mœveran (O.)
Faîte de Saille. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Broc. (O. espèce?)
Châtel-St.-Denis. (O.)

CII. Ammonites Braikenridgei Sowerby 1817. Min. Conchology II. p. 187. Tab. 184.

A. Braikenridgei Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 400. Tab. 135, fig. 1. 2; il le place dans son *Bajocien.*

A. Braikenridgei Sow. Quenstedt Jura p. 399. Tab. 54, fig. 5.

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 674, le réunit à l'*A. perarmatus Sow.* comme jeune âge de l'espèce. Un échantillon cité du Sulzgraben, de ma collection, ne paraît pas devoir y être rapporté. Celui cité par M. Brunner, Stockhorn p. 46, est un mauvais échantillon écrasé, qui nous paraît devoir plutôt être attribué à l'*A. Coronatus Brug.* ou à l'*A. Deslongchampsi Defrance.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 185.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:	ALPES D'URI:
Rufigraben. (B. espèce?)	1) Russalperkulm. (espèce?)

CIII. Ammonites Zigzag d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Jura I. p. 390. Tab. 129, fig. 9—11; il le place dans son *Bajocien.*

A. euryodos Schmidt 1846. Petrefaktenbuch p. 106. Tab. 43, fig. 6. a. b. c.

A. euryodos Schmidt. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 347. Tab. 28, fig. 25, et Jura p. 475. Tab. 63, fig. 20. 21.

Je n'en connais qu'un seul échantillon, un peu écrasé, de 38 millimètres de diamètre; il appartient à la variété comprimée latéralement, et provient des couches jurassiques de la chaîne du Stockhorn.

des couches *Jurassiques* des:

ALPES BERNOISES:

Alpetli. (B.)

CIV. Ammonites Truellei d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 361. Tab. 117, fig. 1—3; il le place dans son *Bajocien.*

A. Truellei d'Orb. Quenstedt Jura p. 395. Tab. 54, fig. 6.

Je n'en possède qu'un fragment du tour extérieur, avec la carène et les stries longitudinales.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 44.

2) Brunner, Stockhorn p. 45.

3) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. VII. p. 105.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) Rüfigraben. (O.)

CV. Ammonites orbis Giebel 1852. Fauna der Vorwelt III. p. 500.

A. discus complanatus Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 124. Tab. 8, fig. 12 a. b.

A. fuscus Quenstedt. Jura p. 475. Tab. 64, fig. 1—5; du *Brauner Jura* ε.

A. discus (non Sow.) d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 394. Tab. 131, fig. 1—3; il le place dans son *Bathonien.*

A. aspidoides Oppel 1857. Juraformation p. 474.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt l. c. pour la synonymie.

Je crois devoir classer sous ce nom quelques échantillons mal conservés trouvés à Blattenheide et au Taubenloch, chaîne du Stockhorn, dans les couches jurassiques. Deux d'entre eux ont été cités dans le mémoire de M. Brunner, comme échantillons (écrasés) de l'*A. subdiscus d'Orb.* La forme de leur dos en quille tranchante ne paraît cependant pas provenir d'un écrasement. Un autre individu aplati, sur lequel on remarque encore des traces des côtes figurées par MM. d'Orbigny et Quenstedt l. c., se distingue par un dos en biseau, ce qui le rapproche du véritable *A. discus Sow.*, reconnu par M. Oppel (Juraformation p. 472) d'après l'échantillon original de M. Sowerby. Son ombilic ouvert et ce que j'ai pu voir des lobes des cloisons, très mal conservées, m'empêchent cependant de l'attribuer à cette espèce. L'*A. Waterhousei Morris et Lycett* 1850 (Moll. of the great oolite p. 13. Tab. 1, fig. 4. 4 a) auquel ces auteurs rapportent la figure de l'*A. discus d'Orb.*, diffère de nos échantillons par son ombilic plus resserré et par l'aplatissement de ses flancs; mais il se rapproche du dernier échantillon mentionné par son dos en biseau.

1) Brunner, Stockhorn. p. 46. *(discus, subdiscus.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Blattenheide. (O. espèce?) (B.)
Taubenloch. (O. espèce?)
Erzeck. (B. espèce?)

CVI. Ammonites biflexuosus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 422. Tab. 147, fig. 1—4; il le place dans son *Bathonien.*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Sulzgraben. (O.)
Schneeloch. (O.)
Blattenheide. (B.)

CVII. Ammonites hecticus Krüger 1825. Urweltliche Naturgeschichte I. p. 30.

A. hecticus Hartmann d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 432. Tab. 152, fig. 1—5; il le place dans son *Bathonien et Callovien.*

A. lunula (Krüger) Zieten d'Orbigny l. c. p. 439. Tab. 157, fig. 1—5; il le place dans son *Bathonien.*

A. hecticus Quenstedt. Jura p. 544. Tab. 71, fig. 21. 22. 23. Tab. 72, fig. 7.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 528, pour cette synonymie.

L'espèce a été citée par erreur de Krümelwege, de ma collection. Les échantillons cités précédemment de Blattenheide, du Musée de Berne, nous paraissent appartenir à l'*A. biflexuosus d'Orb.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 43. 45. 46. 474. 475. *(hecticus, lunula, fonticola.)*
2) Brunner, Stockhorn. p. 46. 47. *(hecticus, lunula.)*
3) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. Sc. nat. III. p. 138. 139. *(hecticus, lunula.)*
4) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 96. 102. 104. *(hecticus, fonticola.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 4) Sulzgraben. (O.) (B.)
1) 2) 4) Blattenheide. (O.)
2) Hohmad. (O.)
2) Lägerli. (O.) (B.)
1) 4) Stierenflue. (O.)
1) 2) 4) Rüfigraben. (O.) (B.)
2) Taubenloch. (O.)
Axalp. (O.)
1) 4) Stufistein. (O.)
Unterheid. (O.)
Gadmenflue. (O.)

ALPES VAUDOISES:

1) 3) 4) Chérésolettaz. (O.)
1) 3) 4) Cape de Moine.
1) 3) 4) Faîte de Saille. (O.)
Grand Caudon. (O.)
Plan Névé. (O.)
Carrières d'ardoise de Bex. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) 3) 4) Dent de Lys.

ALPES DU VALAIS:

E. du Grand Mœveran. (O.)
Darbon vers Cheville. (O.)

ALPES BERNOISES:

Geissberg sur la Gadmenflue. (O.)

Erzeck. (O.)

Ochsmatte près Engstlen. (O.)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Tannenberg. (O.)

Tannenalp. (O.)

ALPES DE GLARUS:

1) 4) Oberblegialp vers le Glärnisch.

CVIII. Ammonites arbustigerus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 414. Tab. 143, fig. 1—3; il le place dans son *Bathonien.*

A. planula d'Orb. (non Zieten.) Pal. Franç. l. c. Tab. 144, fig. 1—3.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 630, pour cette synonymie.

Mes échantillons cités ici de Darbon, en Valais, sont des petits individus de 6 à 10 millimètres de diamètre.

1) Brunner, Stockhorn p. 46.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Sulzgraben. (O.)

Schneeloch. (O.)

ALPES DU VALAIS:

Darbon près Cheville. (O.)

CIX. Ammonites macrocephalus von Schlotheim 1813. Taschenbuch für Mineralogie VII. p. 70.

A. macrocephalus v. Schloth. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 430. Tab. 151, fig. 1. 2; il le place dans son *Bathonien et Callovien.*

A. tumidus Stahl d'Orbigny l. c. p. 470. Tab. 171, fig. 1. 2; il le place dans son *Callovien.*

A. Herveyi Sow. d'Orbigny l. c. p. 428. Tab. 150, fig. 1 — 3; il le place dans son *Bathonien et Callovien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 644, pour cette synonymie.

L'espèce a été citée par erreur de Krümelwege, de ma collection.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 43. 45. 46. *(macrocephalus, tumidus, Herveyi.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 46. 47. 49. *(macrocephalus, tumidus, Herveyi, Goliathus.)*

3) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 11. *(Herveyi.)*

4) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 203.

5) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 102. 104. 106.

6) Escher v. d. Linth, Gem. d. Schweiz, Glarus p. 72.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 5) Sulzgraben. (O.)
1) 2) 5) Blattenheide. (O.) (B.)
2) Hohmad. (O.)
Près de Gantrischkumli. (O.)
1) 3) 5) Oberwirtneren.
1) 2) 5) Rüfigraben. (O.)
1) 5) Stierenflue. (O.)
Langeneckschafberg. (B.)
Lenk dans le Simmenthal. (O. espèce?)
Stufistein. (O.)
Axalp. (O.)
Gadmenflue. (O.)
Giessbach. (O.)

ALPES VAUDOISES:

1) 4) 5) Tinière.

ALPES DE GLARUS:

1) 5) 6) Oberblegialp près du Glärnisch.

CX. Ammonites bullatus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 412. Tab. 142, fig. 1. 2; il le place dans son *Bathonien*.

A. platystomus Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 184. Tab. 15, fig. 3, et Jura p. 478. Tab. 64, fig. 11—13.

A. bullatus d'Orbigny varietas. Kudernatsch, Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. I. p. 12. Tab. 3, fig. 1—4 et 11.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 44.

2) Brunner, Stockhorn, p. 46.

3) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 105.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) Sulzgraben. (O.) (B.)
2) Hohmad. (O.
2) Lägerli. (O.)
2) Taubenloch. (O.)

Tab. 17, fig. 1—3.

CXI. Ammonites tripartitus Raspail 1829. Annales des sciences d'observation Tab. 11, fig. 5, et Tab. 12, fig. 7.

A. polystoma Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 270. Tab. 20, fig. 8 a. b.; de *l'oberen Brauner Jura* avec l'*A. Parkinsoni Sow.* et l'*A. macrocephalus v. Schlotheim.*

A. tripartitus Rasp. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 496. Tab. 197, fig. 1—4; il le place dans son *Callovien.*

A. quadrisulcatus d'Orbigny l. c. Crét. I. p. 151. Tab. 49, fig. 1—3.

M. d'Orbigny a supprimé ce dernier nom donné par lui à des échantillons attribués par erreur à son *Néocomien.* Cette figure diffère par sa forme des échantillons figurés par cet auteur des terrains Jurassiques: la coupe de la bouche en est circulaire et les sillons sont droits, ou au moins très peu sinueux. Cette variété ne paraît pas encore avoir été trouvée dans les Alpes Suisses.

Nos échantillons se distinguent de l'espèce, *très lisse* selon M. d'Orbigny, par des stries fines et sinueuses d'accroissement du test, plus ou moins festonnées, réunies en faisceaux ou rides vers l'embouchure. Ce test forme une lèvre saillante sur le bord antérieur des sillons, vers la partie dorsale. Cette saillie n'est pas visible sur le moule. Ils sont aussi pour la plupart plus comprimés latéralement, ainsi que l'indique surtout la figure citée de M. Quenstedt. M. d'Orbigny décrit la coupe de la bouche comme *presque circulaire,* mais ses Tab. citées de la Pal. Franç., Jura et Crétacé, diffèrent sensiblement entre elles sous ce rapport. Les échantillons qui ont conservé leur test sont assez rares parmi le grand nombre de ceux recueillis dans les Alpes Suisses. Les cloisons sont conformes à celles des figures citées de M. d'Orbigny.

L'espèce acquiert aussi une plus grande taille dans les Alpes Suisses. J'en ai vu des empreintes sur les roches de la chaîne du Stockhorn dont le diamètre était d'au moins 200 millimètres.

Je donne ici la figure d'échantillons striés et ridés. La loge antérieure observée par M. Quenstedt l. c., n'est pas visible sur ces pièces.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 45. 52. 474.

2) Brunner, Stockhorn p. 11. 12. 30. 47.

3) Pictet, Biblioth. univers. de Genève 1850, notice p. 9. 11.

4) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. III. p. 138.

5) Collomb, Verhandl. Schweiz. Naturf. Ges. in Aarau 1850. p. 101. 108. *(quadrisulcatus?)*

6) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 96. 97.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) 6) Sulzgraben. (O.) (B.)
1) 2) 3) 6) Blattenheide. (O.) (B.)
2) Rüfigraben. (O.) (B.)
2) Untermentschelen. (O.) (B.)
2) Hohmad. (O.) (B.)
2) Taubenloch. (O.) (B.)
2) Lägerli. (B.)
2) Krümelwege. (O.) (B.)
Au-dessus du Fallbach. (O.) (B.)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Tannenberg. (O.)

ALPES BERNOISES:

2) Gantrischkumli. (O.)
2) Oberbach. (B.)
3) Oberwirtneren.
1) 3) 6) Langeneckschafberg.
Stufistein. (O.)

ALPES VAUDOISES;

1) 5) Chérésolettaz. (O.)
1) 4) 6) Verraux.
Grand Caudon. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) 6) Au Sud du lac d'Omeinaz. (B.)

Tab. 17, fig. 1. individu du Sulzgraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, montrant des traces des cloisons jusqu'en avant, avec des parties du test strié.
« « « 2. le même, vu du côté de la bouche.
« « « 3. individu de Untermentschelen, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

CXII. Ammonites Adelae d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 494. Tab. 183, fig. 1—4; il le place dans son *Callovien.*

A. Adelae d'Orb. Paléontologie du Voyage de Hommaire de Hell III. p. 429. Tab. 1, fig. 10. 11.

? A. lineatus albus Quenstedt. Jura p. 621. Tab. 77, fig. 3.

Cette espèce paraît avoir atteint une grande taille; j'en ai recueilli dans le Sulzgraben, chaîne du Stockhorn, un grand fragment détaché de la roche. C'est une partie de tour couvert du dessin des lobes des cloisons usées, avec des parties de test. La hauteur de la bouche, qui montre une cloison analogue à celle de la fig. 2 de la Tab. 183 citée, est de 150 millimètres, et la largeur 90 millimètres. La pièce est un peu déformée par une compression latérale. Les sillons ou étranglements des tours décrits par M.

d'Orbigny, mieux indiqués dans sa figure de l'échantillon de M. Hommaire de Hell que dans sa Paléontologie Française, sont bien marqués sur plusieurs de mes échantillons, qui sont cependant tous en mauvais état de conservation, ce qui m'empêche de donner le dessin des cloisons. Quelques échantillons ont les stries du test bifurquées assez régulièrement et un peu onduleuses; ceci est aussi indiqué sur la figure citée du Voyage de Hommaire de Hell.

1) Brunner, Stockhorn p. 48.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Sulzgraben. (O.) (B. espèce?)

1) Blattenheide. (O.) (B. espèce?)

Lägerli. (O.)

ALPES VAUDOISES:

Grand Caudon. (O.)

ALPES BERNOISES:

1) Hohmad. (O.)

1) Rüfigraben. (O.)

Taubenloch. (O.)

Erzeck. (O. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Châtel-St.-Denis. (O.)

CXIII. Ammonites Adeloides Kudernatsch 1852. Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt I. p. 9. Tab. 2, fig. 14—16; *du Jura moyen de Swinitza.*

Cette espèce se distingue de l'*A. Adelae d'Orb.* par quelques côtes distantes, minces, et lamelleuses, munies, seulement vers la région dorsale, de deux ou trois festons ou crénelures dirigées en arrière, ce qui la rapproche de l'*A. Eudesianus d'Orb.* Un échantillon, trouvé par M. E. Meyrat à Chérésolettaz dans les Alpes vaudoises, est incomplet, mais laisse voir les côtes crénelées caractéristiques de l'espèce. Je n'ai pas pu en observer les cloisons, et la pièce n'est pas assez bien conservée pour en donner la figure.

des couches *Jurassiques* des

ALPES VAUDOISES:

Chérésolettaz. (O.)

CXIV. Ammonites viator d'Orbigny 1845. Paléontologie du Voyage de Hommaire de Hell III. p. 433.

A. viator d'Orb. Pal. Franç. Jura I. p. 471. Tab. 172, fig. 1. 2; il le place dans son *Callovien.*

Je ne connais aucun dessin des cloisons de cette espèce, qui appartient au groupe des *heterophylli.* Un de mes échantillons du Sulzgraben laisse voir ces cloisons, quoique incomplétement, ce qui m'empêche d'en donner le dessin. Elles diffèrent de celles de

l'*A. heterophyllus Sow.* (d'Orbigny Pal. Franç. Jura I. Tab. 109, fig. 3) par la forme moins large des feuilles des selles; mais le nombre des lobes, leurs dimensions et leur position relative semblent identiques. Le rayon partant de l'extrémité du lobe dorsal coupe les autres lobes de la même manière. Sur cet échantillon d'environ 50 millimètres de diamètre (il est un peu écrasé), la loge antérieure occupe la grande moitié du dernier tour. Les côtes du test ne sont pas visibles sur la partie du moule qui laisse voir les cloisons.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 45.
2) Brunner, Stockhorn p. 47.
3) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 11.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) Sulzgraben. (O.) (B.)
1) 2) 3) Blattenheide. (O.) (B.)
2) Lägerli. (O.) (B.)
2) Taubenloch. (O.) (B.)
2) Krümelwege. (O.) (B.)
1) 3) Langeneckschafberg. (O.) (B.)
1) 2) Rüfigraben. (O.) (B.)
2) Untermentschelen. (O.)
3) Oberwirtneren.
2) Standhütte. (B.)
Hohmad. (B.)
Unterheid. (O. espèce?) (B. espèce?)
Ochsmatte près Engstlen. (O. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

Chérésolettaz. (O.)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Tannenberg. (O. espèce?)

Tab. 17, fig. 4—8.

CXV. Ammonites subobtusus Kudernatsch 1852. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt I. p. 7. Tab. 2, fig. 1—3; *du Jura moyen de Swinitza.*

Cette espèce a été trouvée par M. E. Meyrat dans les Alpes suisses. Mes échantillons sont un peu déformés ou incomplets, mais se rapportent bien, aussi par leurs cloisons, aux figures citées. Les côtes sont visibles sur les moules. Les cloisons avec des selles *tetraphylles* ne sont pas assez complétement conservées sur mes échantillons pour en donner un dessin exact. J'ai observé au moins trois lobes auxiliaires de plus vers

l'ombilic que ceux signalés par M. Kudernatsch l. c. Cet auteur fait remarquer que son plus grand exemplaire de 58 millimètres de diamètre ne laisse voir encore aucune trace de la loge antérieure; c'est aussi le cas pour mon plus grand échantillon; qui a un diamètre de 65 millimètres. Je crois devoir donner la figure d'un jeune individu, de ma collection, sur lequel les côtes sont déjà visibles sur la moitié du dernier tour, quoique son diamètre ne soit que de 20 millimètres. M. Kudernatsch a fait observer que les tours intérieurs, ou le jeune âge de son échantillon, ne possèdent pas cet ornement.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Sulzgraben. (O.)

Blattenheide. (O. espèce?) (B. espèce?)

Taubenloch. (O.) (B.)

Hohmad. (O.)

Tab. 17, fig. 4. échantillon de Hohmad, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 5. le même vu du côté de la bouche.

« « « 6. jeune individu du Sulzgraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « » 7. le même vu du côté de la bouche.

« « « 8. le même vu du côté du dos.

CXVI. Ammonites Hommairei d'Orbigny 1845. Paléontol. du Voyage de Hommaire de Hell III. p. 425. Tab. 1, fig. 7—9.

A. Hommairei d'Orb. Pal. Franç. Jura I. p. 474. Tab. 173, fig. 1—3; il le place dans son *Callovien.*

Nous n'avons pas retrouvé un échantillon du Sulzgraben, cité du Musée de Berne.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 45.

2) Brunner, Stockhorn. p. 47.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Sulzgraben. (O.)

1) 2) Blattenheide. (O.) (B.)

2) Hohmad. (O.)

1) 2) Oberwirtneren. (O. espèce?)

Giessbach. (O. espèce?)

Axalp. (O. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

Chérésolettaz. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Riondanère près Châtel-St.-Denis. (O.)

Lachaux près Châtel-St.-Denis. (O. esp.?)

Tab. 19, fig. 7–9.

CXVII. Ammonites Lardyi Ooster 1860.

Coquille discoïdale, comprimée latéralement, à dos arrondi. Tours de spire lisses, ornés sur la loge antérieure (du moule) de trois à cinq triples côtes ou plis, passant en ligne droite et bien marqués sur le dos, séparés par des sillons d'égale largeur à ces côtes, s'effaçant sur le milieu des flancs vers l'ombilic, qui est fort resserré. Le recouvrement des tours est presque complet. Coupe de la bouche ovale, plus haute que large, profondément échancrée par le retour de la spire. Ombilic presque nul, à bords évasés. Cloisons divisées de chaque côté en six ou sept lobes formés de parties impaires; selles fortement atténuées par le rapprochement des lobes, à-peu-près comme cela se remarque chez l'*A. Hommairei d'Orb.* Pal. Franç. Jura I. Tab. 173, fig. 3. Par leur disposition ces lobes et selles paraissent même fort peu différer de cette espèce très voisine. Je crois devoir créer ce nom d'espèce pour cette forme curieuse, probablement Jurassique. Elle a été découverte par M. E. Meyrat au Sulzgraben et au Rüfigraben, chaîne du Stockhorn. Je n'en connais que des moules déformés ou incomplets. D'après quelques indices sur une de ces pièces, le test aurait été à-peu-près lisse, avec quelques lignes d'accroissement. Le plus petit de mes échantillons montre seul les cloisons peu distinctes jusqu'à la moitié du dernier tour, occupée par la loge antérieure. Quoique écrasé, il est le mieux conservé; son diamètre est de 30 millimètres.

L'*A. Lardyi Ooster* diffère de l'*A. Hommairei d'Orb.* par ses triples côtes et par son ombilic plus resserré. Il diffère de l'*A. ptychoicus Quenstedt* (Petrefaktenkunde I. p. 219. Tab. 17, fig. 12 a. b. c.) par ces mêmes caractères et par ses cloisons plus découpées. Les dimensions ne peuvent être données exactement à cause du mauvais état de mes échantillons, dont le plus grand paraît indiquer un diamètre de environ 45 millimètres.

des couches *Jurassiques ?* des

ALPES BERNOISES:

Sulzgraben. (O.)

Rüfigraben. (O.)

Tab. 19, fig. 7. échantillon déformé du Sulzgraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; α commencement de la loge antérieure.

« « « 8. coupe approximative de la bouche du même.

« « « 9. échantillon incomplet du Rüfigraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, complété en quelques parties par l'autre face de la pièce, et par un second échantillon de la même localité.

Tab. 17, fig. 9—11.

CXVIII. Ammonites Kudernatschi F. von Hauer 1854. Sitzungsberichte k. Akad. der Wiss. XII. p. 902.

A. heterophyllus Sow. varietas Kudernatsch. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt I. p. 6. Tab. 1, fig. 5—9; *du Jura moyen de Swinitza.*

Cette espèce confondue précédemment avec l'*A. heterophyllus Sow.* et l'*A. Tatricus Pusch*, diffère de l'*A. heterophyllus Sow.* par les stries du test presque droites, souvent peu ou pas marquées depuis le milieu des flancs jusqu'à l'ombilic, et passant en ligne droite sur le dos; par ces stries disposées fréquemment en faisceaux ou plis, irréguliers, enfin par ses cloisons, dont les selles, au nombre de cinq ou six, sont toutes *diphylles* et plus découpées. J'ai pu les observer sur quelques échantillons; elles sont conformes au dessin qu'en donne M. Kudernatsch l. c. Chez les jeunes individus le test est orné de stries plus fortes, alternant avec d'autres plus fines. Ces stries sont visibles sur les moules. Je donne la figure d'un échantillon du Sulzgraben qui a conservé tout son test, mais qui est un peu déformé; la bouche montre des restes d'une cloison; son grand diamètre est de 75 millimètres. J'y ajoute la figure d'un jeune individu de la même localité.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Sulzgraben. (O.) (B.)
Lägerli. (O.) (B.)
Rüfigraben. (O.) (B.)
Hohmad. (O.) (B.)
Taubenloch. (O.) (B.)
Blattenheide. (B.)

Tab. 17, fig. 9. échantillon du Sulzgraben, de ma collection, avec le test, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 10. autre échantillon du Sulzgraben, de ma collection, jeune âge de l'espèce, moule, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 11. le même, vu du côté de la bouche.

CXIX. Ammonites discus Sowerby 1813. Min. Conchology I. p. 37. Tab. 12, Supplem. Index p. 39; du *Cornbrash.*

Voyez Oppel, Juraformation p. 472.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 44. 46.
2) Pictet, Bibl. univ. de Genève 1850, notice p. 10.
3) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. VII. p. 102. 105.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) Sulzgraben. (B.)
Taubenloch. (B.)
Hohmad. (B.)

ALPES DE GLARUS:

1) 3) Oberblegialp vers le Glärnisch. (espèce?)

CXX. Ammonites Lamberti Sowerby 1819. Min. Conchology III. p. 73. Tab. 242, fig. 1—3.

A. Lamberti Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 482. Tab. 177, fig. 5—11, et Tab. 178, fig. 1—3; il le place dans son *Callovien.*

L'échantillon du Rüfigraben cité dans le mémoire de M. Studer p. 45, ne paraît pas appartenir à l'espèce.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 57. 474.
2) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. des sc. nat. III. p. 139.
3) D'Archiac, Hist. du progr. d. la géol. VII. p. 96. 99.
4) Tribolet, Bullet. de la soc. d. sc. nat. de Neuch. V. p. 15.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Axalp. (O.)
1) 3) Erzeck. (O.) (B.)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Tannenalp. (B.)

ALPES VAUDOISES:

1) 2) 3) Faîte de Saille. (O.)
4) Grand Mœveran.

ALPES DU VALAIS:

Darbon près Cheville. (O.)

CXXI. Ammonites Mariæ d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 486. Tab. 179, fig. 1—9; il le place dans son *Callovien.*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Erzeck. (O.)
Axalp. (O.)
Lenk dans le Simmenthal. (O.)

CXXII. Ammonites cordatus Sowerby 1813. Min. Conchology I. p. 51. Tab. 17, fig. 2—4.

A. cordatus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 514. Tab. 193, fig. 1—3, Tab. 194, fig. 1—4; il le place dans son *Oxfordien.*

A. Chamusseti d'Orbigny l. c. p. 437. Tab. 155, fig. 1. 2; il le place dans son *Callovien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 548, pour cette synonymie.

J'y rapporte un grand échantillon, un peu déformé et usé, du Lägerli, chaîne du Stockhorn; son diamètre est de 210 millimètres; sa surface est recouverte par le *Chondrites brevirameus v. Fischer-Ooster.*

Mes échantillons cités dans les mémoires de MM. Studer et Brunner, de Untermentschelen, chaîne du Stockhorn, étaient des fragments que je n'ai pu retrouver dans ma collection.

1) Brunner, Stockhorn p. 47. *(lenticularis.)*

2) v. Fischer-Ooster, die Fucoïden der Schweizer Alpen p. 49. *(lenticularis.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Lägerli. (O.)

Geissberg sur la Gadmenflue. (O.)

Axalp, (O.)

CXXIII. Ammonites bicostatus Stahl 1824. Versteinerungen Würtembergs. p. 49, fig. 9. (im Correspondenzblatte des Würtemberg. landwirthsch. Vereins.)

A. bipartitus Zieten. Versteiner. Würtemb. p. 18. Tab. 13, fig. 6.

A. bipartitus Zieten d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 443. Tab. 158, fig. 1—4; il le place dans son *Callovien.*

A. calcar Zieten. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 140. Tab. 10, fig. 7.

Un de mes échantillons du Sulzgraben paraît appartenir à la variété *A. calcar Zieten,* que M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 567, sépare comme espèce distincte. M. Oppel, Juraformation p. 560, ne la considère que comme une monstruosité de l'espèce.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 45.

2) Brunner, Stockhorn. p. 47.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Sulzgraben. (O.) (B.)

2) Hohmad. (O.)

Axalp. (O.)

Geissberg sur la Gadmenflue. (O.)

Tab. 17, fig. 12.

CXXIV. Ammonites Jason Stahl 1824. Versteiner. Würtemb. p. 45. (Correspondenzblatt des Würtemb. landwirthsch. Vereins.)

Nautilus Jason Reinecke 1818. Maris protogaei Nautili et Argonautæ p. 62. Tab. 3, fig. 15—17.

A. Jason Zieten. Versteiner. Würtemb. p. 5. Tab. 4, fig. 6.

A. Jason Zieten d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 446. Tab. 159, fig. 1—5, et Tab. 160, fig. 1—4; il le place dans son *Callovien.*

? *A. apertus v. Buch.* Beiträge zur Bestimmung d. Gebirgsformationen Russlands. (Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 588.)

Je donne ici la figure d'un échantillon du Grand-Caudon, chaîne des Verraux, dans les Alpes vaudoises, qui me paraît se rapprocher par ses dimensions et le recouvrement des tours, de l'*A. apertus v. Buch*, dont je ne connais pas de figure. Quoique un peu différent de l'espèce par son ombilic plus ouvert et par ses tubercules moins fortement marqués, cet échantillon se rapporte au dessin de l'ensemble de la figure 1 de la Tab. 159 citée de M. d'Orbigny, aussi par la forme de son péristome, dont un des deux prolongements linguiformes latéraux est seul conservé. L'échantillon est incomplet, en partie seulement une empreinte, et un peu aplati par écrasement. Son diamètre est de 50 millimètres.

Un échantillon cité ici du Rüfigraben, n'est qu'un fragment de tour, montrant 7 ou 8 fortes pointes, semblables à celles de la fig. 3 de la Tab. 160 citée de M. d'Orbigny.

1) Brunner, Stockhorn p. 47.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:	ALPES VAUDOISES:
1) Rüfigraben. (O. espèce?)	Grand Caudon. (O.)
Planplatte sur la Gummenalp. (B. espèce?)	

Tab. 17, fig. 12. individu du Grand-Caudon, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté. Le prolongement linguiforme du péristome correspond à celui qu'on voit en arrière dans la fig. 1 de la Tab. 159 de la Paléontologie française.

CXXV. Ammonites Duncani Sowerby 1817. Min. Conchology II. p. 129. Tab. 157.

A. Duncani Sow. d'Orbigny· Pal. Franç. Jura I. p. 451. Tab. 161, fig. 1—5, et Tab. 162, fig. 1—9; il le place dans son *Callovien.*

Un échantillon cité du Taubenloch, de ma collection, ne me paraît pas appartenir à l'espèce; ceux de Erzeck et de Lenk sont des fragments, ou des individus écrasés.

1) Brunner, Stockhorn p. 47.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Sulzgraben. (O.)
1) Blattenheide. (O.)
Erzeck. (O. espèce?)
Lenk dans le Simmenthal. (O. espèce?)

CXXVI. Ammonites annularis Schlotheim 1820. Petrefaktenkunde p. 78.

A. annularis Schloth. Zieten, Versteiner. Würtemb. p. 14. Tab. 10, fig. 10.

A. annularis Schloth. Quenstedt, Petrefaktenk. I. p. 191. Tab. 16, fig. 6 a. b., et Jura p. 541. Tab. 71, fig. 7.

A. convolutus ornati. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 168. Tab. 13, fig. 1 a. b., et Jura p. 541. Tab. 71, fig. 9; *du Oberen Braunen Jura.*

A. convolutus interruptus Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 170. Tab. 13, fig. 3 a. b., et 4 a. b. c. d.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 620, pour la synonymie.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 46. *(convolutus.)*
2) Giebel l. c. p. 622.
3) Renevier, Bulletin Soc. Vaud. Sc. Nat. III. p. 139. *(plicatilis var. convolutus Zieten.)*
4) D'Archiac, Hist. du progr. de la géol. VII. p. 100. 102. *(Annularis, convolutus.*
5) Lardy, Verhandl. d. schw. naturf. Ges. in Basel 1838. p. 106. *(bifurcatus.)*
6) Laffon, Verh. d. schw. naturf. Ges. in Schaffhausen 1847. p. 31. *(annulatus.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Sulzgraben. (O.)
Taubenloch. (O.)
Hohmad. (O.)
Rüfigraben. (O.)
1) 4) Stufistein. (O.)
1) 4) Kriegsmatte.
2) Oltschenalp. (B.)
2) Unterheide. (O.) (B.)
4) Roththal près Lauterbrunnen.

ALPES VAUDOISES:

3) Faîte de Saille vers le Grand-Mœveran. (O.)
Grand-Caudon. (O.)
Chérésolettaz. (O.)
Grand-Mœveran. (O.)

ALPES DE ST. GALL:

6) Gonzen près de Sargans (espèce?)

ALPES DE GLARUS:

1) Oberblegialp vers le Glärnisch.

ALPES BERNOISES:
Ochsmatte près d'Engstlen. (O.)
Axalp. (O.)
Gadmenflue. (O.)
Iseltoberberg. (O.)
Gummenplanplatte. (B.)
Brünig. (B.)
Meyringen. (B.)
Schwanden près Brienz. (B.)
Engstlenalp. (B.)

ALPES D'UNTERWALDEN:
Tannenalp. (O.) (B.)
Tannenberg. (O.)

ALPES DU VALAIS:
E. du Grand-Mœveran. (O.)
Darbon vers Cheville. (O.)
5) Salvent. (O. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:
Botterens près Broc. (O.)
Broc. (O.)
Prayoud près Châtel-St.-Denis. (O.)

ALPES DE SCHWYTZ:
Gschwendtobel. (O.)

CXXVII. Ammonites Bakeriae Sowerby 1827. Min. Conchology VI. p. 134. Tab. 570, fig. 1. 2.

A. Bakeriae Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 424. Tab. 149, fig. 1—3; il le place dans son *Callovien.*

A. convolutus parabolis Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 169. Tab. 13, fig. 2a. b, et Jura p. 542. Tab. 71, fig. 10—12; *du Brauner Jura* ζ.

A. convolutus parabolis Kudernatsch. Abhandl. k. k. geol. Reichsanstalt I. p. 14. Tab. 3, fig. 7—10.

Je crois devoir conserver le nom de *A. Bakeriae* pour l'espèce des Alpes suisses, le plus souvent mentionnée d'après les figures citées ci-dessus de M. d'Orbigny. Plusieurs de nos échantillons ont conservé l'embouchure, avec le péristome complet, tel que le figure M. d'Orbigny, d'autres avec celui figuré par M. Quenstedt, Jura Tab. 71, fig. 12. Ces derniers ont été cités précédemment sous le nom de *A. Arduennensis d'Orb.* Des échantillons, de ma collection, cités précédemment avec doute de Untermentschelen et Krümelwege, n'appartiennent pas à l'espèce. Quelques-uns que je rapporte à l'*A. Bakeriæ Sow.*, ont été mentionnés dans le mémoire de M. Brunner sous le nom de *A. Sabaudianus d'Orb.*, à cause de l'irrégularité des côtes, surtout des tours intérieurs, semblables à ceux de la figure de cette dernière espèce donnée par M. d'Orbigny dans la Paléontologie française. L'Ammonite citée ici du Blümelisalp nous paraît se rapprocher bien plus de l'*A. Parkinsoni Sow.*

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 45. 56. 474.
2) Brunner, Stockhorn p. 47. 49. *(Bakeriae, Arduennensis, Sabaudianus.)*
3) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 11.
4) Renevier, Bulletin Soc. Vaud. des Sc. nat. III. p. 139.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) Blattenheide. (O.)
1) 2) 3) Sulzgraben. (O.)
2) Taubenloch. (O.)
2) Lägerli. (.O)
Hohmad. (O.)
1) Blümelisalp. (B. espèce?)
Stufistein. (O.)

ALPES VAUDOISES:

4) Chérésolettaz. (O.)
1) 4) Verraux.

ALPES FRIBOURGEOISES:

4) En Lys.

ALPES D'UNTERWALDEN:

Tannenalp. (B.)

CXXVIII. Ammonites Pottingeri Sowerby 1840. Transactions Geol. Soc. of London. 2[d] series V. p. 719. Tab. 61, fig. 10.

A. Chauvinianus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 460. Tab. 165, fig. 1—3; il le place dans son *Callovien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 642, et d'Orbigny, Prodrome de Pal. strat. I. p. 329, pour la synonymie.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 45.
2) Brunner, Stockhorn. p. 47.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Krümelwege. (O.)
1) Taubenloch. (O.)
Stufistein. (O.)
Axalp. (O.)

CXXIX. Ammonites refractus Stahl 1822. Versteinerungen Würtembergs. p. 46. (Correspondenzblatt d. Würtemb. landwirthsch. Vereins.)

A. refractus Stahl. Zieten, Versteinerungen Würtembergs p. 14. Tab. 10, fig. 9 a. b. c.

A. refractus Haan d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 473. Tab. 172, fig. 3—7; il le place dans son *Callovien.*

A. refractus Quenstedt, Petrefaktenk. I. p. 150. Tab. 11, fig. 12 a. b. c., et Jura p. 524. Tab. 69, fig. 25—30.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 655, pour la synonymie.

Je n'en possède qu'un seul petit échantillon recueilli par M. Lardy.

des couches *Jurassiques* des

ALPES VAUDOISES:

Entre le Grand et le Petit Mœveran. (O.)

Tab. 18, fig. 7—10.

CXXX. Ammonites Christoli Baudouin 1851. Bulletin Soc. géol. de France 2me série, VIII. p. 596. Tab. 10, fig. 1. 2; *du sous-groupe inférieur du groupe Kelloway–Oxfordien.*

Le Musée de Berne en possède un seul échantillon qui lui a été fourni par M. Käsermann. Le bourrelet saillant de l'embouchure n'en est pas conservé. Les côtes, non interrompues sur le dos, sont déprimées dans une espèce de sillon, sur la ligne du siphon de cet échantillon. L'espèce se distingue de l'*A. refractus Stahl* pas sa forme générale, qu'on pourrait appeler l'inverse de celle de cette espèce; la partie brusquement retournée ou *gibbosité* se trouvant au retour de la spire vers l'embouchure, tandis que elle existe au côté opposé chez l'*A. refractus Stahl.* L'embouchure est aussi différente sur la figure complète citée de M. Baudouin dont je donne ici une copie, pour faciliter la comparaison avec notre échantillon.

des couches *Jurassiques* des

ALPES D'UNTERWALDEN:

Tannenalp. (B.)

Tab. 18, fig. 7. 8. échantillon complet et jeune âge, copies des figures citées de M. Baudouin.

« « « 9. échantillon de Tannenalp du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 10. le même, vu en dessous, pour faire voir les côtes non interrompues sur le dos, quoique déprimées sur la ligne du siphon.

CXXXI. Ammonites anceps Stahl 1822. Versteinerungen Würtembergs p. 39. (Correspond. d. Würtemb. landwirthsch. Vereins.)

Nautilus anceps Reinecke 1818. Naut. et Argonautæ p. 82. Tab. 7, fig. 6.

A. anceps Reinecke d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 462. Tab. 166, fig. 1—5. Tab. 167, fig. 1—3; il le place dans son *Callovien.*

Nous avons toutes les formes figurées par M. d'Orbigny, excepté celle de la fig. 5 de sa Tab. 166. Le plus grand de mes échantillons du Sulzgraben, semblable à la fig. 1. 2 de la Tab. 167, a un diamètre de 110 millimètres. Mes échantillons du Ballenberg près Brienz, très mal conservés, se rapportent à cette même variété. Nous citons avec doute, d'après des déterminations précédentes, des échantillons du Musée de Berne, en partie très mal conservés, dont au moins quelques-uns pourraient aussi bien être attribués à l'*A. Parkinsoni Sow.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 45. 46.
2) Brunner, Stockhorn. p. 47.
3) D'Archiac, Hist. d. progrès de la géol. VII. p. 102.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Sulzgraben. (O.)
2) Lägerli. (O.)
2) Taubenloch. (O.)
2) Hohmad. (O.)
Rüfigraben. (O.)
1) 3) Kriegsmatt.
1) 3) Stufistein. (O.) (B. espèce?)
Gadmenflue. (O.)
Ballenberg. (O. espèce?)
Reichenbach près Meyringen. (B. espèce?)
Unterheid près Meyringen. (B. espèce?)
Seeflue près Lenk dans le Simmenthal. (B. espèce?)
Hundshörner dans le Kienthal. (B. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

Grand-Caudon. (O.)
Entre le Grand et le Petit Mœveran. (O. esp.?)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Tannenalp. (B. espèce?)

CXXXII. Ammonites athleta Phillips 1835. Geology of Yorkshire coast I. p. 113. 168. Tab. 6, fig. 19.

A. athleta Phill. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 457. Tab. 163, fig. 1 — 5, et Tab. 164, fig. 1—4; il le place dans son *Callovien.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 474.
2) Brunner, Stockhorn p. 47.
3) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. III. p. 139.
4) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. VII. p. 96.
5) Tribolet, Bullet. Soc. d. sc. nat. de Neufchâtel V. p. 15.

des couches *Jurassiques* des:

ALPES BERNOISES:

2) Blattenheide. (O.)
2) Taubenloch. (O.)
2) Lägerli. (O.)
Axalp. (O.)
Erzeck (O.)
Ochsmatte près d'Engstlen. (O. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

1) 3) 4) Faîte de Saille.
5) Grand Mœveran.

ALPES D'UNTERWALDEN:

Tannenberg. (O.)

ALPES DU VALAIS:

Darbon près Cheville. (O.)

CXXXIII. Ammonites Babeanus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 491. Tab. 181, fig. 1—5; il le place dans son *Callovien* et *Oxfordien.*

Un échantillon incomplet, de ma collection, de Lachaux, carrière de Châtel-St.-Denis, me paraît appartenir à cette espèce. Il est conforme aux figures 1 et 2 citées; son diamètre est de environ 100 millimètres.

des couches *Jurassiques* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Lachaux près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 19, fig. 1—6.

CXXXIV. Ammonites Sabaudianus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 476. Tab. 174, fig. 1. 2; il le place dans son *Callovien.*

Plusieurs échantillons aplatis par écrasement, cités précédemment sous ce nom dans le mémoire de M. Brunner, paraissent devoir être rapportés à l'*A. Bakeriae Sow.*, espèce très voisine de l'*A. Sabaudianus d'Orb.*

Ceux mentionnés ici du Rüfigraben et de Blattenheide sont des fragments de tours extérieurs d'individus d'au moins 170 millimètres de diamètre, qui me paraissent ressembler le plus à l'*A. Sabaudianus d'Orb.* L'extrême irrégnlarité de leurs côtes est remarquable. Je rapporte aussi à cette espèce deux petits échantillons trouvés à l'Axalp par M. Meyrat. Quoique endommagés, ils ont conservé une partie de test avec des côtes en faisceaux sinueux, pendant le jeune âge, ce qui leur donne de la ressemblance avec l'*A. Radisensis d'Orb.* Ils diffèrent cependant de cette dernière espèce par l'absence des tubercules qui la distinguent. Quelques lobes des cloisons sont visibles sur ces pièces, mais trop indistinctement pour être figurés. J'en donne les figures, ainsi que d'un des grands fragments mentionnés plus haut.

1) Brunner, Stockhorn p. 47.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Rüfigraben. (O. espèce?)
Blattenheide. (O. espèce?)
Axalp. (O. espèce?)

Tab. 19, fig. 1. fragment du Rüfigraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 2. échantillon de l'Axalp, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 3. le même, vu du côté de la bouche.
« « « 4. autre échantillon d'Axalp, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 5. le même, vu du côté de la bouche.
« « « 6. le même, vu de côté, grossi 3 fois; on y remarque déjà le passage des côtes en faisceaux aux côtes plus grosses, et quelques lobes des cloisons.

CXXXV. Ammonites polygonius Zieten 1830. Versteinerungen Würtembergs p. 21. Tab. 15, fig. 6.

A. cristagalli d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 434. Tab. 153, fig. 1—3; il le place dans son *Callovien.*

Voyez Oppel, Juraformation p. 560, pour la synonymie. M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 698, réunit l'espèce à l'*A. pustulatus Stahl* (v. d'Orbigny Pal. Franç. Jura I. Tab. 154.)

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 45. *(cristagalli.)*
2) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 11. *(cristagalli.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Sulzgraben.

CXXXVI. Ammonites tortisulcatus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 162. Tab. 51, fig. 4—6, et Jura I. p. 506. Tab. 189, fig. 1—3; il le place dans son *Oxfordien.*

Je rapporte à l'*A. Zignodianus d'Orb.* un échantillon douteux cité précédemment du Rüfigraben, de ma collection.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 52. 57. 474. 475.
2) Brunner, Stockhorn p. 13.
3) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. III. p. 138. 139.
4) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. VII. p. 96. 99.
5) Tribolet, Bullet. Soc. d. sc. nat. de Neufchâtel V. p. 15.

des couches *Jurassiques* des:

ALPES BERNOISES:

1) 4) Unterheid. (O.) (B.)
Ballenberg. (O.)
Giessbach. (O.)
Axalp. (O.) (B.)
1) 4) Erzeck. (O.) (B.)
Ochsmatte près Engstlen. (O.)
Gadmenflue. (O.)
Geissberg sur la Gadmenflue.
Iseltoberberg. (O.)
1) 4) Oltschenalp.
Schafthalband près Engstlen. (B.)
Gummenplanplatte. (B.)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Tannenberg. (O.)
Tannenalp. (B.)

ALPES VAUDOISES:

1) Chérésolettaz. (O.)
1) 4) 5) Grand Mœveran. (O.)
1) 3) 4) Faîte de Saille. (O.)
1) 3) 4) Verraux.

ALPES FRIBOURGEOISES:

Broc. (O.) (B.)
2) Lachaux près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)
Prayoud près Châtel-St.-Denis. (O.)
Botterens près Broc. (O.)

ALPES DU VALAIS:

Darbon près Cheville. (O.)

CXXXVII. Ammonites canaliculatus Münster 1840. Verzeichniss von Baireuth p. 32. (voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 534, pour cette synonymie.)

A. canaliculatus Münster d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 525. Tab. 199, fig. 1—5; il le place dans son *Oxfordien.*

A. canaliculatus Quenstedt. Jura p. 594. Tab. 74, fig. 5.

A. Henrici d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 522. Tab. 198, fig. 1 — 3; il le place dans son *Oxfordien.*

A. Henrici d'Orb. Kudernatsch, Abhandl. k. k. Reichsanstalt I. p. 11. Tab. 2, fig. 9—13.

? *A. Marantianus d'Orbigny* l. c. p. 533. Tab. 207, fig. 3 — 5; il le place dans son *Oxfordien.*

M. Giebel y réunit aussi l'*A. Eucharis d'Orb.*

Quelques-uns de mes échantillons ont les côtes bifurquées comme l'*A. Marantianus d'Orb.* qui ne paraît presque pas pouvoir être séparé de l'espèce. J'y rapporte aussi un fragment d'un très grand échantillon de ma collection, trouvé à Blattenheide, (diamètre d'environ 140 millimètres. C'est une partie du dernier tour vers l'embouchure.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 53. *(canaliculatus, Henrici.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 13. 49. *(canaliculatus, Henrici, Marantianus.)*

3) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 97.

des couches *Jurassiques* des:

ALPES BERNOISES:

2) Sulzgraben. (O.)
1) 2) 3) Blattenheide. (O.) (B.)
2) Lägerli. (O.)
1) 3) Rüfigraben. (O.)
2) Untermentschelen. (O.)
2) Hohmad. (O.)
2) Taubenloch. (O.)
Axalp. (O. espèce?)
Iseltoberberg. (O. espèce?)
Giessbach. (O. espèce?)
Erzeck. (B. espèce?)

CXXXVIII. Ammonites Eucharis d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 524. Tab. 198, fig. 4—6; il le place dans son *Oxfordien.*

J'en possède un échantillon incomplet de Prayoud près de Châtel-St.-Denis, dont la forme du dos carèné est conforme à celui de la figure citée.

des couches *Jurassiques* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Prayoud près Châtel-St.-Denis. (O.)

CXXXIX. Ammonites oculatus Bean 1829. Phillips, Geology of Yorkshire coast. I. p. 109. Tab. 5, fig. 16.

A. oculatus Phill. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 528. Tab. 200, fig. 1—5, et Tab. 201, fig. 1. 2; il le place dans son *Oxfordien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 564. pour la synonymie.

Nous en possédons des échantillons d'assez grande taille. Un individu incomplet de ma collection, des couches Jurassiques du Giessbach, a 150 millimètres de diamètre. Un échantillon cité précédemment du Taubenloch, de ma collection, ne paraît pas appartenir à l'espèce.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 50. 57.

2) Brunner, Stockhorn. p. 13. 49. *(flexuosus, flexuosus costatus, oculatus.)*

3) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 96. 99.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

2) Lägerli. (O.)
Axalp. (O.)
Ballenberg. (O.)
Schwanden près Brienz. (O.)
Giessbach. (O.)
Iseltoberberg. (O. espèce?)
Unterheid. (O.)
Geissberg sur la Gadmenflue. (O.)
1) 3) Oltschenalp. (B.)
Gummenplanplatte. (B.)

ALPES VAUDOISES:

Mœveran. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Broc. (O.)
1) 2) 3) Lachaux près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)

ALPES D'URI:

1) Windgelle.

ALPES DE SCHWYTZ:

Gschwendtobel. (O.)
Glastobel, Höll près Iberg. (B.)

Tab. 20, fig. 8—10.

CXL. Ammonites Brunneri von Fischer-Ooster 1860.

Plusieurs échantillons des couches Jurassiques de Tannenalp, et un seul du Giessbach, sont classés sous ce nom dans le Musée de Berne. Cette Ammonite, qui n'est peut-être qu'une variété de l'*A. oculatus Bean,* dont elle se rapproche le plus par sa forme générale et ses dimensions, est une coquille un peu comprimée latéralement. La spire formée de tours convexes, légèrement comprimés, est ornée de côtes flexueuses, inflèchies en arrière vers l'ombilic, puis en avant vers le milieu des flancs, où elles se bifurquent en s'inflèchissant de nouveau en arrière. Vers la partie dorsale ces bifurcations deviennent sinueuses, en se bifurquant une seconde fois, ou même en se trifurquant et se recourbant en avant jusqu'à la ligne médiane du dos, ornée d'une rangée de tubercules irréguliers; elles y forment un angle obtus. Le dessin du test du dos se complique encore par des stries naissant vers l'origine des secondes bifurcations des côtes, et dirigées obliquement en avant vers chaque tubercule de la ligne médiane, où elles forment un angle aigu d'environ 27°. Les intersections du relief de ces côtes et de ces stries forment une espèce de treillis en losanges fort remarquable. L'échantillon figuré ici montre en avant sur le dernier tour quelques traces des tubercules comprimés, qui caractérisent aussi l'*A. oculatus Bean,* L'ombilic est étroit avec des bords arrondis; les côtes y sont bien marquées. La coupe de la bouche est plus haute que large, un peu comprimée latéralement. Cloisons peu distinctes et incomplétement visibles sur cet échantillon; elles paraissent cependant pouvoir être rapportées à celles de l'*A. oculatus Bean.*

Je donne la figure de l'échantillon le mieux conservé; son diamètre est de 37 millimètres. La hauteur de la bouche du dernier tour en avant est de $^{56}/_{100}$ du diamètre, la largeur de cette bouche $^{46}/_{100}$, le diamètre de l'ombilic $^{8}/_{100}$.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:	ALPES D'UNTERWALDEN:
Giessbach. (B.)	Tannenalp. (B.)

Tab. 20, fig. 8. échantillon du Tannenalp, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 9. le même, vu du côté de la bouche, un peu restauré d'après l'autre face.

« « « 10. le même, vu du dos, grossi 2 fois.

Tab. 20, fig. 1—3.

CXLI. Ammonites pictus Quenstedt 1846. Petrefaktenkunde I. p. 131. Tab. 9, fig. 16.

Nautilites pictus Schlotheim. Petrefaktenkunde I. p. 85.

A. pictus costatus et nudus Quenstedt. Jura p. 619. Tab. 76, fig. 16 et 18; du *Weisser Jura γ.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 567.

Un seul échantillon endommagé du Giessbach, de ma collection, se rapporte à cette forme, réunie par quelques auteurs à l'*A. oculatus Bean (flexuosus auctorum).* Je crois devoir en donner la figure. C'est un moule ayant la forme figurée par M. Quenstedt, Tab. 76, fig. 16, dont la moitié environ du dernier tour appartient à la loge antérieure, encore recouverte par quelques fragments d'un test lisse, et ornée des côtes en faucille espacées et en relief que l'on voit aussi, vers la partie dorsale, sur la figure 16 de la Tab. 9 de la Petrefaktenkunde de M. Quenstedt. Vers le retour de la spire l'échantillon a conservé quelques restes des petites côtes intermédiaires entre les côtes espacées, et laisse voir le dessin des cloisons. Les lobes, quoique indistincts, me paraissent conformes à ceux de la fig. 18 de la Tab. 76 citée de M. Quenstedt. Cette espèce ressemble à l'*A. nudisipho Oppel* 1858, Juraformation p. 605, *A. complanatus Zieten,* Versteinerungen Würtembergs Tab. 10, fig. 6 a. b. c., et Quenstedt Jura p. 577. Tab. 73, fig. 11 — 13, et p. 594. Tab. 74, fig. 1 (v. Giebel l. c. p. 739); mais elle en diffère par son ombilic plus étroit, et l'accroissement rapide en épaisseur de la loge antérieure.

Le diamètre de mon échantillon est de 90 millimètres. La hauteur de la bouche du dernier tour est de $^{56}/_{100}$ du diamètre, la largeur environ $^{21}/_{100}$, le diamètre de l'ombilic $^{5}/_{100}$.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Giessbach. (O.)

Tab. 20, fig. 1. l'échantillon du Giessbach, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 2. le même, vu du côté de la bouche.

« « « 3. le même, vu du côté du dos.

CXLII. Ammonites polygyratus Krüger 1825. Urweltliche Naturgeschichte I. p. 34.

A. polygyratus Quenstedt. Petrefaktenk, I. p. 161. Tab. 12, fig. 3. 4; du *Weisser Jura β.*

A. annulatus colubrinus major Zieten. Versteiner. Würtembergs p. 12. Tab. 9, fig. 3 a. b. c.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 624, pour la synonymie.

Je crois devoir rapporter à cette espèce des échantillons, en partie incomplets, de ma collection, qui me paraissent semblables aux figures citées. Je n'ai toute fois pas pu en voir les cloisons; il se pourrait donc encore que ces Ammonites dussent être rapportées à l'*A. Martinsi d'Orb.* (v. cette espèce.)

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 50. 57.

2) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 204. *(colubrinus, annulatus.)*

3) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. VII. p. 96. 99.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 3) Oltschenalp.

1) 3) Erzeck.

Giessbach. (O. espèce?)

Gadmen. (B. espèce?)

Sulzgraben. (O. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

2) Frenières.

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) 2) 3) Châtel-St.-Denis. (O. espèce?) (B.)

Botterens près Broc. (O. espèce?)

ALPES DU VALAIS:

1) 3) Chamoson.

CXLIII. Ammonites bifidus Bruguière 1791. Encyclopédie méthodique VI p. 42.

A. biplex Sowerby. Min. Conchology III. p. 168. Tab. 293, fig. 1. 2.

A. plicatilis d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 509. Tab. 191, fig. 1—3, et Tab. 192, fig. 1—6; il le place dans son *Oxfordien.*

? *A. Achilles d'Orbigny* l. c. p. 540. Tab. 206, fig. 1—4; il le place dans son *Corallien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 636, pour la synonymie.

L'impossibilité d'observer exactement les cloisons sur nos échantillons m'engage a y réunir provisoirement l'*A. Achilles d'Orb.* qui paraît en différer fort peu par ses formes extérieures. M. Giebel l. c. l'y réunit, ainsi que les *A. rotundus Sow.*, *A. gigas Zieten* (avec les *A. Gravesianus d'Orb.* et *A. Irius d'Orb.*) et *A. orthoceras d'Orb.*, que je crois devoir en séparer.

Pour une partie des *A. plicatilis d'Orb.* (non Sow.) cités dans les mémoires de MM. Studer et Brunner, de ma collection, voyez les *A. annularis Schlotheim*, *A. polygyratus Krüger*, *A. plicatilis Sowerby*, *A. polyplocus Krüger*, que M. d'Orbigny réunit tous à son *A. plicatilis.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 52. 53. 474. *(plicatilis.)*
2) Brunner, Stockhorn p. 13. 14. 49. 50, et Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. III. p. 556. *(biplex, plicatilis, Achilles.)*
3) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. III. p. 138. 139. *(plicatilis, biplex.)*
4) Collomb, Verhandl. der Schweiz. Naturf. Ges. in Aarau 1850. p. 106. *(biplex.)*
5) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 204. *(biplex.)*
6) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 96. 97. 99. 100. 101. *(plicatilis, biplex.)*
7) Escher v. d. Linth, Gem. d. Schweiz, Glarus p. 74. *(biplex.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

2) Lägerli. (O.)
2) Untermorgetenalp. (B. espèce?)
1) 2) 6) Sulzgraben. (O.) (B.)
2) Krümelwege. (O.)
1) 6) Oberwirtneren. (O.)
2) Hohmad. (O.)
2) Taubenloch. (O.) (B.)
1) 6) Rüfigraben. (O.)

ALPES VAUDOISES:

1) 3) 4) 6) Verraux.
1) 3) 6) Faîte de Saille.
5) Frenières.
Plan Névé. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

2) 5) 6) Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)
Riondanère près Chât.-St.-Den. (O.)
Broc. (O.)

ALPES BERNOISES:

1) 6) Blattenheide. (B. espèce?

Ballenberg. (O. espèce?)

Axalp. (O.)

ALPES DU VALAIS:

Darbon vers Cheville. (O.)

ALPES DE GLARUS:

6) 7) Guppenalp.

ALPES FRIBOURGEOISES:

Prayoud près Châtel-St.-Denis. (O.)

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

ALPES DE SCHWYTZ:

Gschwendtobel. (O.)

Glastobel, Höll près Iberg. (B.)

ALPES D'URI:

2) Bauen.

CXLIV. Ammonites virgulatus Quenstedt 1857 der Jura p. 593. Tab. 74, fig. 4; du *Weisse Jura β*.

M. Quenstedt distingue sous ce nom une forme qui n'est, peut-être, qu'une variété de l'espèce précédente. Mes échantillons provenant des Alpes Fribourgeoises ont jusqu'à huit ou dix sillons obliques sur un tour de spire; ils sont ornés de côtes ou stries fines, bifurquées, courbées légérement en avant en passant sur le dos. Ils sont, du reste, conformes à la figure citée.

des couches *Jurassiques* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Prayoud près Châtel-St.-Denis. (O.)

Botterens près Broc. (O.)

Broc. (O.)

CXLV. Ammonites Constantii d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 502. Tab. 186, fig. 1—5; il le place dans son *Oxfordien*.

J'y rapporte deux échantillons incomplets, de ma collection, avec des côtes droites, interrompues sur le dos, semblables à celles des figures 3 et 4 citées.

1) Brunner, Stockhorn. p. 49.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Taubenloch. (O. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Prayoud près Châtel-St.-Denis. (O.)

CXLVI. Ammonites Toucasianus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 508. Tab. 190, fig. 1. 2; il le place dans son *Oxfordien*.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 57.

2) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 99.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Erzeck. (B.)

Tab. 20, fig. 4—7.

CXLVII. Ammonites mutabilis Sowerby 1823. Min. Conchology IV. p. 145. Tab. 405, fig. 1. 2. de l'*Oxfordclay.*

A. mutabilis Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 553. Tab. 214, fig. 1—4; il le place dans son *Kimméridgien.*

? *A. Eudoxus d'Orbigny* l. c. p. 552. Tab. 213, fig. 3 — 6; il le place dans son *Kimméridgien.*

A. mutabilis Sow. Quenstedt, Jura p. 621. Tab. 77, fig. 2.

Tous les échantillons que j'en possède sont plus ou moins aplatis par écrasement, ce qui empêche de distinguer pour eux les différences qui pourraient exister quant à la coupe de la bouche de ces deux formes citées. La plupart de nos échantillons laissent voir dans l'ombilic les côtes divisées comme chez l'*A. Eudoxus d'Orb.* Plusieurs de ceux de la chaîne du Stockhorn ont conservé leurs embouchures, munies d'un péristome avec prolongement latéral élargi en spatule. Leur diamètre n'est cependant que de 28 à 38 millimètres. J'en donne ici les figures. Une de ces Ammonites a conservé un second prolongement latéral en spatule plus petite vers le dos (v. fig 7).

D'autres pièces de ma collection, quoique d'une plus grande taille, n'ont pas conservé l'embouchure.

1) Brunner, Stockhorn, p. 50. *(Eudoxus.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Sulzgraben. (O.)

1) Lägerli. (O.)

1) Taubenloch. (O.)

Rüfigraben. (O.)

Tab. 20, fig. 4. échantillon du Sulzgraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos.

« « « 5. autre individu du Sulzgraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 6. le même, vu du côté de la bouche.

« « « 7. troisième individu du Sulzgraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos.

Cet échantillon est le mieux conservé pour la partie dorsale de l'embouchure montrant une seconde spatule latérale.

CXLVIII. Ammonites perarmatus Sowerby 1822. Min. Conchology IV. p. 72. Tab. 352; du *Coralrag.*

A. perarmatus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 498. Tab. 184, fig. 1—3, et Tab. 185, fig. 1—3; il le place dans son *Oxfordien.*

? *A. Ruppellensis d'Orbigny* l. c. p. 538. Tab. 205, fig. 1—5; il le place dans son *Corallien.*

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 673, y réunit l'*A. Ruppellensis d'Orb.*

Je n'en possède que des échantillons incomplets ou écrasés. Un de ceux d'Axalp, de ma collection, a un diamètre de 150 millimètres; il se rapporte à la forme *A. Ruppellensis d'Orb.* Une partie du test strié est conservée, mais les fortes pointes sont cassées près de leurs bases.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 57.

2) Brunner, Stockhorn p. 50. *(Ruppellensis.)*

3) Lardy, Gemälde der Schweiz. Waadt I. p. 204. *(catena Sow.)*

4) D'Archiac, Hist. d. progrès de la géol. VII. p. 99.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:	ALPES VAUDOISES:
2) Taubenloch. (O.)	3) Frenières.
1) 4) Erzeck. (O. espèce?) (B.)	ALPES FRIBOURGEOISES:
Axalp. (O.)	3) Châtel-St.-Denis.
Geissberg sur la Gadmenflue. (O. espèce?)	

CXLIX. Ammonites Edwardsianus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 504. Tab. 188, fig. 1—3; il le place dans son *Oxfordien.*

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 673, le réunit à l'espèce précédente.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 57.

2) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 99.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Erzeck.

CL. Ammonites Eugenii Raspail 1842. Hist. nat. des Ammonites Tab. 1.

A. Eugenii Rasp. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 503. Tab. 187, fig. 1—5; il le place dans son *Oxfordien.*

L'échantillon cité ici du Sulzgraben est un individu adulte usé, de 320 millimètres de diamètre. Mes autres échantillons représentent le jeune âge de l'espèce, qui peut

difficilement être distingué de l'*A. caprinus Schlotheim* (voyez Quenstedt, Petrefaktenk. I. Tab. 16, fig. 5 a. b.)

1) Brunner, Stockhorn. p. 49.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
1) Sulzgraben. (O.)	Prayoud près Châtel-St.-Denis. (O.)
Ochsmatte près d'Engstlen. (O. espèce?)	Châtel-St.-Denis. (O.)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Tannenalp. (O. espèce?) (B. espèce?)

CLI. Ammonites lingulatus (canalis) Quenstedt 1846. Petrefaktenkunde I. p. 130. Tab. 9, fig. 17 a. b., et Jura p. 619. Tab. 76, fig. 13; du *Weisser Jura γ.*

Je n'en possède qu'un petit échantillon recueilli par M. Lardy.

des couches *Jurassiques* des

ALPES VAUDOISES;

Entre le Grand et le petit Mœveran. (O.)

CLII. Ammonites Cymodoce d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 534. Tab. 202, fig. 1—4; et Tab. 203, fig. 1; il le place dans son *Corallien et Kimméridgien.*

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 628, le réunit à l'*A. plicatilis Sow.*

1) Brunner, Stockhorn p. 14. 49.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
1) Sulzgraben. (O.)	1) Châtel-St.-Denis.
1) Taubenloch. (O.)	
1) Lägerli. (O.)	

CLIII. Ammonites Altenensis d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 537. Tab. 204, fig. 1—3; il le place dans son *Corallien.*

A. inflatus macrocephalus Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 196. Tab. 16, fig. 14 a. b.

Un échantillon cité ici du Hohmad n'est qu'un fragment d'un grand échantillon avec des stries en faisceaux. Celui du Glastobel se rapproche de l'*A. Orthoceras d'Orb.* auquel il pourrait encore appartenir (v. cette espèce).

1) Brunner, Stockhorn p. 14. 50.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Sulzgraben. (O.)

1) Hohmad. (O espèce?)

ALPES DE SCHWYTZ:

Gschwendtobel. (O.)

Glastobel, Höll près Iberg. (B. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) Châtel-St.-Denis. (B. espèce?)

Lachaux près Châtel-St.-Denis. (O.)

CLIV. Ammonites platynotus Krüger 1825. Urweltliche Naturgeschichte I. p. 34.

Nautilus platynotus Reinecke 1818. Maris Protogaei Nautili et Argonautae p. 72. Tab. 4, fig. 41. 42.

A. Reineckianus Quenstedt. Petrefaktenk. I. p. 198. Tab. 15, fig. 13 a. b. c. d. e. f., et Jura p. 615. Tab. 76, fig. 5; *du Weisser Jura γ.*

Je n'en possède qu'un seul petit échantillon incomplet.

des couches *Jurassiques* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Prayoud près Châtel-St.-Denis. (O.)

CLV. Ammonites Yo d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 545. Tab. 210, fig. 1—3; il le place dans son *Kimméridgien.*

Ceux mentionnés précédemment du Taubenloch, Lägerli et Blattenheide, de ma collection, ne paraissent pas appartenir à l'espèce.

1) Brunner, Stockhorn. p. 50.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Sulzgraben. (O.)

1) Hohmad. (O.)

Krümelwege. (O.)

CLVI. Ammonites Calisto d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 551. Tab. 214, fig. 1. 2; il le place dans son *Kimméridgien.*

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 574 le mentionne à la synonymie de l'*A. Parkinsoni Sow.* Je rapporte ceux cités précédemment, de ma collection, à l'*A. Parkinsoni Sow.*

1) Brunner, Stockhorn. p. 14.

des couches *Jurassiques* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) Châtel-St.-Denis. (B. espèce?)

CLVII. Ammonites Eupalus d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 555. Tab. 217, fig. 1. 2; il le place dans son *Kimméridgien.*

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 626, le réunit à l'*A. polyplocus Krüger.*

Les tours intérieurs ou le jeune âge de l'espèce ne paraissent pas pouvoir être distingués de ceux de l'*A. suprajurensis d'Orbigny* Tab. 223, fig. 3. Il faudrait peut-être le réunir avec celui-ci à l'*A. plicatilis Sow.?*

Mon échantillon du calcaire noir de la Burgflue, au-dessus de Wimmis est la seule Ammonite connue de cette localité. Il a été trouvé par M. E. Meyrat.

Un échantillon cité du Hohmad, de ma collection, ne paraît pas appartenir à l'espèce.

1) Brunner, Stockhorn. p. 46. 14.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
Forêt de la Burgflue sur Wimmis. (O.)	1) Châtel-St.-Denis. (O.) (B. espèce?)
Sulzgraben. (O. espèce?)	
Taubenloch. (O.)	

CLVIII. Ammonites polyplocus Krüger 1825. Urweltliche Naturgeschichte I. p. 35.

Nautilus polyplocus Reinecke 1818. Maris Protogaei Naut. et Arg. p. 61. Tab. 2, fig. 13. 14.

A. polyplocus Quenstedt. Jura p. 603. Tab. 75, fig. 5; *du Weisser Jura γ.*

A. polyplocus (planulatus) parabolis Quenstedt. Petrefaktenk. I. p. 161. Tab. 12, fig. 2. 5 a. b., et Jura p. 604. Tab. 75, fig. 2—4.

A. decipiens Sowerby. Min. Conchology III. p. 169. Tab. 294, fig. 1. 2.

A. decipiens Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 547. Tab. 211, fig. 1 — 3; il le place dans son *Kimméridgien.*

A. striolaris Stahl. Zieten, Versteiner. Würtemb. p. 12. Tab. 9, fig. 5 a. b. c.

A. striolaris Quenstedt. Jura p. 606. Tab. 75, fig. 6; *du Weisser Jura γ.*

A. Erinus d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 549. Tab. 212, fig. 1 — 3; il le place dans son *Kimméridgien.*

A. Hector d'Orbigny l. c. Tab. 215, fig. 1. 2. (Voyez Prodrome II. p. 43.)

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 626, pour la synonymie.

Les différentes variétés citées ci-dessus se retrouvent parmi nos échantillons. Quelques-uns ressemblent aussi à l'*A. trifurcatus Krüger,* Zieten, Versteiner. Würtemb. p. 4. Tab. 3, fig. 4, et Quenstedt, Jura p. 606. Tab. 75, fig. 1, forme rapprochée de l'*A. Erinus d'Orb.*

Je rapporte à une autre espèce, une petite Ammonite, de ma collection, citée précédemment sous le nom de *A. Eumelus d'Orb.* (que M. Giebel l. c. mentionne à la synonymie de l'*A. polyplocus Krüger.)*

Tous mes échantillons sont plus ou moins déformés ou écrasés, sans cloisons distinctes. Quelques-uns ont conservé l'embouchure avec le péristome caractéristique, muni des prolongements latéraux en spatule, figurés dans les mémoires cités de M. Quenstedt.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 50. 57. *(striolaris, polyplocus.)*
2) Brunner, Stockhorn. p. 50. *(decipiens, Erinus.)*
3) Collomb, Verhandl. Schweiz. Naturf. Ges. in Aarau 1850. p. 101. 106.
4) D'Archiac, Hist. des progr. de la géol. VII. p. 96. 99. 101. *(striolaris, decipiens, polyplocus.)*
5) Escher v. d. Linth, Gem. d. Schweiz. Glarus p. 69.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

2) Sulzgraben. (O.)
2) Hohmad. (O.)
Untermentschelen. (O.)
Krümelwege. (O. espèce?)
Langeneckschafberg. (O. espèce?)
Taubenloch. (O.)
Rüfigraben. (O.)
1) 4) Oltschenalp.
1) 4) Erzeck.
Giessbach près Brienz. (O.)

ALPES DE GLARUS:

1) 4) 5) Ringgenkopf vers le Panixerpass. (espèce?)

ALPES VAUDOISES:

3) Chérésolettaz.
3) Jaman.
Faîte de Saille. (O.)
Grand-Caudon. (O.)
Plan Névé. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) 4) Val Sainte.
Prayoud près Châtel-St.-Denis. (O.)
Lachaux près Châtel-St.-Denis. (O.)
Châtel-St.-Denis. (O.)

ALPES DU VALAIS:

Est du Grand-Mœveran. (O.)

CLIX. Ammonites Orthocera d'Orbigny 1845. Pal. Franç. Jura I. p. 556. Tab. 218, fig. 1. 2; il le place dans son *Kimméridgien.*

Je ne mentionnerais pas un fragment d'une grande Ammonite, qui paraît devoir appartenir à cette espèce, s'il n'était pas le seul échantillon du genre trouvé jusqu'à présent dans les couches du calcaire noir jurassique supérieur de la Bortflue près de Wimmis, Canton de Berne. Il y a été découvert par M. Meyrat. L'échantillon, cité ici du Glas-

tobel, est le même mentionné plus haut, avec doute, comme *A. Altenensis d'Orb.*; il provient des blocs isolés dans *le Flysch* de cette localité.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES: Bortflue. (O. espèce?)

ALPES DE SCHWYTZ: Glastobel, Höll près Iberg. (B. espèce?)

CLX. Ammonites longispinus Sowerby 1825. Min. Conchology V. p. 163. Tab. 501, fig. 3. 4.

A. longispinus Sow. d'Orbigny Pal. Franç. Jura I. p. 544. Tab. 209, fig. 1—3; il le place dans son *Kimméridgien.*

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 674, revendique pour l'espèce le nom plus ancien de *A. Verrucosus Baier* 1708, Oryctographia Norica p. 63. Tab. 2, fig. 14.

Je n'en possède que des échantillons mal conservés. Ceux du Gschwendtobel, trouvés avec l'espèce suivante, se rapprochent par la coupe de la bouche de l'*A. Babeanus d'Orb.* Un petit échantillon de cette localité, de ma collection, n'a cependant pas les côtes marquées du dos indiquées pour le jeune âge de l'*A. Babeanus d'Orb.*, sur la Tab. 181, fig. 3 et 4 de la Pal. Française.

1) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 204. *(bispinosus Zieten.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES VAUDOISES:

1) Frenières.

ALPES DE SCHWYTZ :

Gschwendtobel. (O. espèce?)

Glastobel, Höll près Iberg. (B.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) Châtel-St.Denis.

Prayoud près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)

CLXI. Ammonites granulatus Bruguière 1789. Encyclop. méthod. VI. p. 37.

A. inflatus Stahl. Zieten, Versteiner. Würtemb. p. 2. Tab. 1, fig. 5.

A. inflatus Quenstedt. Petrefaktenk. I. p. 190. Tab. 16, fig. 10, et Jura p. 608. Tab. 75, fig. 7—10.

A. Lallierianus d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 542. Tab. 208, fig. 1—4; il le place dans son *Kimméridgien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 675 et 761, pour cette synonymie.

Mes deux échantillons du Gschwendtobel trouvés par M. Meyrat ont la forme de la figure citée de M. Zieten, et les tours déprimés avec une seule rangée de gros tubercules ou pointes au bord de l'ombilic, mais avec le recouvrement des tours de la Tab. 16, fig. 10, citée de la Petrefaktenkunde de M. Quenstedt.

des couches *Jurassiques* des

ALPES DE SCHWYTZ:

Gschwendtobel près Waag. (O.)

CLXII. Ammonites plicatilis Sowerby 1817. Min. Conchology II. p. 148. Tab. 166; du *Portlandrock.*

A. plicatilis Sow. Zieten, Versteiner. Würtemb. p. 9. Tab. 7, fig. 1 a. b. c.

A. suprajurensis d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 563. Tab. 223, fig. 1—3; il le place dans son *Portlandien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 628, pour la synonymie; il y réunit encore l'*A. Cymodoce d'Orb.* (v. cette espèce).

Voyez aussi pour les Ammonites des Alpes Suisses, citées sous le nom d'*A. plicatilis* les *A. annularis Schlotheim, A. polygyratus Krüger, A. bifidus Bruguière,* et *A. polyplocus Krüger,* que M. d'Orbigny a réuni à son *A. plicatilis.*

Il se pourrait que les échantillons cités ici-dessous, que nous ne connaissons pas, dussent être aussi rapportés à ces espèces.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 50. 57. 181.
2) Collomb, Verhandl. der schweiz. naturf. Ges. in Aarau 1850. p. 106.
3) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 204.
4) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 99. 100.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Gurnigelbad.
1) 4) Seeflue près Lenk.
4) Roththal.

ALPES DE ST. GALL:

1) Kuhfirsten.

ALPES D'URI:

1) Axenberg. (espèce?)

ALPES VAUDOISES:

3) Frenières.
1) 4) Mœveran.

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) 3) Châtel-St.-Denis. (B.)
2) Niremont près Châtel-St.-Denis.

CLXIII. Ammonites rotundus Sowerby 1821. Min. Conchology III. p. 167. Tab. 293, fig. 3.

A. rotundus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 558. Tab. 216, fig. 3. 4, et Tab. 221, fig. 1. 2. (sous le nom de *A. giganteus);* il le place dans son *Portlandien.*

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 636, réunit cette espèce à son *A. bifidus Brug.* Presque tous mes échantillons sont aplatis par écrasement. Le plus grand, du Hohmad, a un diamètre de environ 230 millimètres; le dernier tour de cet échantillon usé est presque lisse. Celui cité du Taubenloch, de ma collection, n'est pas l'*A. rotundus Sow.*

1) Brunner, Stockhorn p. 50. *(giganteus, rotundus.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Sulzgraben. (O.)
Hohmad. (O.)
Lägerli. (O.)
1) Oberer Sulzgraben. (B.)
1) Blattenheide. (O.) (B.)
1) Alpetli. (B.)
Ballenberg. (O. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

Chérésolettaz. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Lachaux près Châtel-St.-Denis. (O. espèce?)

CLXIV. Ammonites gigas Zieten 1830. Versteiner. Würtemb. p. 17. Tab. 13, fig. 1.

A. gigas Zieten d'Orbigny. Pal. Franç. Jura I. p. 560. Tab. 220, fig. 1—4; il le place dans son *Portlandien.*

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 636, le réunit à l'*A. bifidus Bruguière,* avec l'*A. Gravesianus d'Orb.* Pal. Franç. Jura I. p. 559. Tab. 219, fig. 1. 2, et l'*A. Irius d'Orb.* l. c. p. 562. Tab. 222, fig. 1. 2, tous les deux du *Portlandien.*

Les formes citées précédemment, de ma collection, sous ces noms de *A. gigas Zieten* et *A. Irius d'Orb,* me paraissent appartenir à d'autres espèces.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 50.
2) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 96.

des couches *Jurassiques* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) 2) Châtel-St.-Denis.

Tab. 21, fig. 1.

CLXV. Ammonites subfimbriatus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 121. Tab. 35, fig. 1—4; il le place dans son *Néocomien.*

A. lepidus d'Orbigny l. c. pag. 149. Tab. 48, fig. 3. 4; il le place dans son *Urgonien.*

? *A. inœqualicostatus d'Orbigny* l. c. p. 118. Tab. 29, fig. 3. 4; il le place dans son *Urgonien.*

A. subfimbriatus Pictet et de Loriol. Terrains Néoc. des Voirons p. 13. Tab. 2, fig. 1—4.

Voyez pour cette synonymie Pictet et de Loriol l. c. et Pictet et Campiche terrains crétacés de Ste.-Croix p. 272.

Les échantillons cités précédemment sous ce nom, de ma collection, sont plus conformes à la figure de la variété, que donnent MM. Pictet et de Loriol, qu'à celle de l'espèce donnée par M. d'Orbigny. J'y réunis aussi des échantillons (moules) mentionnés précédemment de ma collection, sous les noms de *A. Juilleti d'Orb.* et *A. ophiurus d'Orb.*, avec d'autres cités sous le nom de *A. inœqualicostatus d'Orb.* et dont les côtes sont plus ou moins festonnées. En général, nos échantillons varient extrêmement dans les détails de leurs ornements; quelques-uns, même des grands individus de environ 150 millimètres de diamètre, de la Veveyse, et de Bachersbodenflue, ont le test très finement strié de l'espèce chez d'Orbigny, et d'autres se rapprochent de plus en plus du dessin des figures de l'*A. lepidus d'Orb.* et même de l'*A. inœqualicostatus d'Orb.;* d'autres enfin, de la Veveyse, ont un test d'un aspect tout particulier, qui semble carrelé par l'intersection de stries longitudinales et des stries ondulées et en même temps festonnées, caractéristiques pour l'espèce. En examinant cette disposition par la loupe, on reconnaît que ces stries longitudinales n'existent pas réellement, mais qu'elles sont simulées par la succession sur une même ligne des ondulations des stries festonnées transversales, qui ont la forme de demis-cônes dont le sommet est dirigé en arrière, sans atteindre la base du demi-cône correspondant de la strie précédente. L'ensemble de ce test a l'apparence de la surface de l'outil appelé *rape* dont se servent les artisans. J'ai fait choix d'un fragment qui laisse voir le mieux ce test pour en donner la figure. Les cloisons de nos échantillons ne sont pas assez bien conservées pour en donner un dessin exact; elles m'ont cependant paru plus conformes au dessin partiel de MM. Pictet et de Loriol qu'à celui de M. d'Orbigny qui en a reconnu lui-même l'inexactitude.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 71. 72. 79. *(subfimbriatus, lepidus.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 52. *(subfimbriatus, lepidus, Juilleti, ophiurus, inœqualicostatus.)*

3) Pictet, Biblioth. univ. d. Genève 1850, notice p. 13. *(lepidus, subfimbriatus.)*

4) Ooster, Bullet. Soc. Vaud. Sc. nat. VI. p. 51. *(subfimbriatus, Juilleti, inœqualicostatus.)*

5) Pictet et Campiche, Terr. crét. de Ste.-Croix p. 274.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

2) Entre Neunenen et Gantrisch. (B.)
1) 2) 3) 5) Gantrisch. (O.) (B.)
Sud du Kessel. (B.)
1) 2) 3) Gantrischkumli. (O.)
1) 2) 3) Schwefelberg. (O.)
1) Rüfigraben. (O. espèce?)
Beatenberg. (O. espèce?)
Bodmi sur les Ralligstöcke. (O. espèce?)
Hintersettenalp. (O.)
Sulzi vers le Hohgant. (B.)
Bachersbodenflue dans le Justisthal. (O.)
Glisibach près Brienz. (O.)

ALPES VAUDOISES:

1) Environs de Bex.

ALPES FRIBOURGEOISES:

4) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)
Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)

ALPES DE SCHWYTZ:

5) Weisstannenblank.
5) Thierfedern.

ALPES D'APPENZELL:

5) Oehrlisattel.

Tab. 21, fig. 1. fragment de test d'un échantillon de la Veveyse, de ma collection, grossi; variété dont les stries se distinguent par des ondulations en forme de demis-cônes.

CLXVI. Ammonites Honnoratianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 124. Tab. 37, fig. 1—4; il le place dans son *Néocomien,* et dans le Prodrome dans son *Urgonien.*

Je n'en connais que quelques petits échantillons incomplets (moules), d'environ 20 et 25 millimètres de diamètre. Les cloisons sont bien visibles sur mon échantillon du Sulzi. Une Ammonite mentionnée sous ce nom, du Gantrischkumli, de ma collection, est un échantillon écrasé qui paraît appartenir à une autre espèce.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Sulzi vers le Hohgant. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Riondanère près Châtel-St.-Denis. (O.)
Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

CLXVII. Ammonites Juilleti d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 156. Tab. 50, fig. 1—3; il le place dans son *Néocomien.*

M. Ewald, Zeitschrift der deutschen geol. Ges. II. p. 455, en sépare la forme signalée plus tard sous ce nom par M. d'Orbigny, Pal. Franç. Crét. I. p. 364. Tab. 111, fig. 3, comme espèce nouvelle, rapprochée de l'*A. Duvalianus d'Orb.,* mais sans lui donner un nom spécial.

Pour ceux cités sous ce nom de ma collection, voyez l'*A. subfimbriatus d'Orb.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 71.

des couches *Crétacées* des

1) ALPES D'APPENZELL.

CLXVIII. Ammonites strangulatus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 155. Tab. 49, fig. 8—10; il le place dans son *Néocomien.*

Un seul échantillon de la Gürbe, de ma collection, a été trouvé par M. E. Meyrat, associé au *Chondrites æqualis Brongniart,* dans les blocs de calcaire gris-cendré, entraînés par la Gürbe et provenant de l'éboulis du Ziegerhubel. Il est incomplet, mais a conservé des lobes de cloisons bien distincts, permettant de constater l'identité avec l'espèce. Un échantillon cité du Gantrischkumli, de ma collection, ne paraît pas être l'*A. strangulatus d'Orb.* Ceux du Röndelengraben, de ma collection, sont des petits échantillons qui ont à peine 5 millimètres de diamètre; c'est probablement le jeune âge de l'espèce. Celui des Prayouds a des lobes de cloisons un peu plus découpés; c'est un moule avec des étranglements pareils à ceux qui caractérisent l'espèce.

1) Brunner, Stockhorn. p. 22. 52.

2) Von Fischer-Ooster, die Fucoïden der Schweizeralpen p. 15.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Gürbe. (O.)

1) Gantrisch. (B.)

Rüfigraben. (O. espèce?)

Röndelengraben au Beatenberg. (O. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Prayoud près Châtel-St.-Denis. (O. espèce?)

CLXIX. Ammonites Carteroni d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 209. Tab. 61, fig. 1—3; il le place dans son *Néocomien.*

A. Carteroni d'Orb. Pictet et Campiche, Terr. Crét. de Ste.-Croix p. 294. Tab. 42, fig. 1 a. b. c., 2 a. b., 3 a. b.

Un échantillon douteux du Gantrischkumli, de ma collection, cité dans le mémoire de M. Brunner, Stockhorn p. 52, mieux dégagé de la roche, ne paraît pas appartenir à l'espèce. J'y rapporte avec doute des échantillons incomplets et mal conservés; ils ont des côtes principales marquées sur les flancs, comme la fig. 3 citée.

1) Ooster, Bullet. Soc. Vaud. Sc. nat. VI. p. 51.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
Bachersbodenflue. (O. espèce?)	1) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B. espèce?)

CLXX. Ammonites Grasianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 141. Tab. 44, fig. 1—3; il le place dans son *Néocomien.*

Plusieurs de mes échantillons sont déformés. Les cloisons ne sont bien visibles que sur les petits individus découverts par M. Meyrat au Rufisgraben et au Röndelengraben, dont le plus grand n'a que 25 millimètres de diamètre.

1) Brunner, Stockhorn p. 52.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
1) Gantrischkumli. (O.)	Riondanère près Châtel-St.-Denis. (O.)
1) Gantrisch. (O.) (B.)	Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)
Au-dessus de Leissigenbad. (O. espèce?)	
Beatenberg vers Merligen. (O.)	
Rufisgraben au Beatenberg. (O.)	
Röndelengraben au Beatenberg. (O.)	
Bachersbodenflue. (O.)	
Sulzi vers le Hohgant. (O. espèce?) (B.)	

CLXXI. Ammonites incertus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 120. Tab. 30, fig. 3. 4; il le place dans son *Néocomien.*

J'y attribue quelques échantillons incomplets de ma collection. Un échantillon douteux, mentionné Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. VI. p. 51, comme voisin de l'*A. incertus d'Orb.* paraît devoir être rapporté à l'*A. Rouyanus d'Orb.*

1) Brunner, Stockhorn. p. 52.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
1) Gantrischkumli. (O.)	Riondanère près Châtel-St.-Denis. (O. espèce?)
Rüfigraben. (O. espèce?)	
Sulzi vers le Hohgant. (O. espèce?)	

Tab. 24, fig. 7—15.

CLXXII. Ammonites Hugii Ooster 1860.

Coquille discoïdale, plus ou moins renflée, à dos arrondi, ornée en travers de chaque tour de spire de six à douze fortes côtes sinueuses, inclinées en avant, précédées de sillons. Partant de l'ombilic, où elles sont plus relevées, elles passent avec une légère courbure en avant sur le dos. Entre celles-ci, il y a des petites côtes sinueuses, relevées au pourtour de l'ombilic, bifurquées irrégulièrement, et dont le nombre varie sur un même échantillon. Spire formée de tours plus ou moins renflés, recouvrant plus que la moitié des tours précédents. Bouche ovale, plus haute que large, plus ou moins échancrée par le retour de la spire. Ombilic plus ou moins ouvert; tout ceci variant chez les différents individus. Cloisons indistinctes.

Diamètre de 15 à 55 millimètres.

Hauteur de la bouche du dernier tour, du diamètre:	environ	.	$^{39}/_{100}$	
Largeur	«	«	«	« . $^{20}/_{100}$
Diamètre de l'ombilic	«		de $^{25}/_{100}$ à $^{27}/_{100}$	

Ces mesures ne sont qu'approximatives, tous mes échantillons étant déformés.

L'espèce diffère de l'*A. ligatus d'Orb. (var. intermedius d'Orb.)* par des côtes plus sinueuses et généralement bifurquées; elle diffère de l'*A. Matheroni d'Orb.* par ses sillons et son ombilic plus resserré; ses côtes relevées vers l'ombilic la rapprochent cependant de sa variété *A. cesticulatus Leym.* Elle diffère de l'*A. incertus d'Orb.* par son ombilic plus ouvert et par ses côtes principales plus nombreuses; elle diffère de l'*A. Heeri Ooster* par la coupe de sa bouche comprimée et non déprimée, et par son ombilic plus resserré. Quelques échantillons se rapprochent beaucoup de la figure de l'*A. difficilis d'Orb.* Pal. Franç. Crét. I. Tab. 41, fig. 1, mais les côtes distinctement marquées dès le pourtour de l'ombilic, ainsi que les petites côtes intermédiaires paraissent suffire pour les en distinguer.

L'*A. Hugii Ooster* paraît enfin avoir les plus grands rapports avec les formes incomplétement signalées par M. d'Orbigny, Prodrome II. p. 65. 99, sous les noms de *A. Escragnollensis d'Orb.* et *A. Vandeckii d'Orb.;* la première paraît s'en distinguer par un ombilic plus ouvert, la seconde par des tours plus renflés: les ornements extérieurs semblent être les mêmes. Il ne serait pas impossible que, les cloisons une fois connues, on fût dans la nécessité de réunir toutes ces formes sous un seul nom d'espèce.

L'*A. Hugii Ooster* a été trouvé par MM. Morlot et Meyrat dans les couches crétacées

des environs de Châtel-St.-Denis; elle y est associée aux fossiles de cette localité qui caractérisent les Néocomien et Urgonien de M. d'Orbigny. M. Meyrat l'a aussi découvert dans les carrières de Lachaux près Châtel-St.-Denis et au Bachersbodenflue dans le Justisthal, dans des couches crétacées analogues.

des couches *Crètacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
Bachersbodenflue. (O.)	Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)
	Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)
	Lachaux près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 24, fig. 7. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 8. coupe de la bouche du même (un peu comprimé par écrasement.)

« « « 9. autre échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 10. troisième échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec des côtes plus fines; variété rapprochée de l'*A. difficilis d'Orb.*

« « « 11. quatrième échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes plus fortes.

« « « 12—13. deux échantillons de la Veveyse, de ma collection, jeune âge de l'espèce, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 14. échantillon de Bachersbodenflue, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; variété à très grosses côtes.

« « « 15. coupe approximative de la bouche du même; l'original est un peu déformé.

Tab. 25, fig. 1—6.

CLXXIII. Ammonites Heeri Ooster 1860.

Coquille discoïdale à dos arrondi; spire composée de tours déprimés, recouvrant environ la moitié du tour précédent, ornée transversalement de six à douze sillons recourbés en avant et passant avec une légère courbure sur le dos. Chaque sillon est suivi par une côte arrondie faisant saillie en avant vers l'ombilic. Entre ces côtes se trouvent d'autres plus petites, arrondies, recourbées, se bifurquant sur le milieu des flancs et passant ainsi doublées sur le dos, en s'infléchissant aussi un peu en avant.

Bouche déprimée, plus large que haute, échancrée par le retour de la spire. Ombilic ouvert, laissant à découvert environ la moitié des tours intérieurs. Cloisons inconnues.

Diamètre du petit échantillon figuré, 11 millimètres, du plus grand échantillon, 47 millimètres.

Hauteur de la bouche du dernier tour de ces deux pièces,			du diamètre		$^{25}/_{100}$ et $^{26}/_{100}$
Largeur	«	«	«	«	$^{45}/_{100}$ et $^{32}/_{100}$
Diamètre de l'ombilic des deux échantillons				«	$^{38}/_{100}$

Cette espèce s'éloigne de l'*A. striatisulcatus d'Orb.* par le nombre de ses sillons et côtes, et par leur forme différente; par ses petites côtes presque toutes bifurquées et non interrompues sur le dos. Elle ressemble beaucoup aux *A. dimorphus d'Orb.* et *A. annularis Schlotheim (A. convolutus Schloth. de Quenstedt)* des couches Jurassiques; elle diffère cependant de ces deux espèces par ses côtes relevées vers l'ombilic, ce qui la rapproche de l'*A. Matheroni d'Orb. (A. cesticulatus Leym)*, mais ses tours déprimés l'en distinguent suffisamment. Les formes signalées incomplétement par M. d'Orbigny dans son Prodrome sous les noms de *A. Escragnollensis d'Orb.* et *A. Vandeckii d'Orb.* paraissent aussi en être voisines. *(V. A. Hugii Ooster.)*

Je donne les figures de mes meilleurs échantillons, tous plus ou moins mal conservés. Un des individus de cette espèce, de ma collection, est associé sur le même morceau de roche à l'*A. Rouyanus d'Orb.* Ceux du Gantrisch et de la Veveyse ont été découverts par M. E. Meyrat.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Gantrischkumli. (O.)

ALPES D'UNTERWALDEN:

Risetenstock. (B.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)

Tab. 25, fig. 1. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 2. le même, vu du côté de la bouche.

« « « 3. autre échantillon de la Veveyse. de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté (il est un peu écrasé.)

« « « 4. échantillon de Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, jeune âge de l'espèce.

« « « 5. le même, vu du côté de la bouche.

Tab. 25, fig. 6. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos, déformé par écrasement, variété dont les grosses côtes sont très fortement développées.

CLXXIV. Ammonites Thetys d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 174. Tab. 53, fig. 7—9, et Prodrome II. p. 64; il le place dans son *Néocomien.*

A. semistriatus d'Orb. (non de Haan) l. c. p. 136. Tab. 41, fig. 3. 4. *(moules.)*

A. Thetys d'Orb. Pictet et de Loriol, Terrains néocomiens des Voirons p. 17. Tab. 3, fig. 1 a. b.

Je crois devoir y rapporter un seul échantillon de la Veveyse de ma collection, moule aplati par une compression latérale, avec des stries droites semblables à celles de la fig. 1 b. citée de MM. Pictet et de Loriol. Il a 70 millimètres de diamètre; il est recouvert jusqu'en avant du dessin confus des cloisons semblables à celles de l'*A. Thetys d'Orb.* (l. c.). Un fragment de Merligen, de ma collection, avec des stries droites vers le dos, paraît appartenir à l'espèce.

Pour ceux cités sous ce nom de la chaîne de Stockhorn, de ma collection (Brunner, Stockhorn p. 52 et Studer, Geol. d. Schweiz), et du ravin de Châtel-St.-Denis (Bulletin soc. Vaud. sc. nat. VI. p. 51), voyez l'*A. Moussoni Ooster.)* Ceux cités du Musée de Berne sont très mal conservés.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 71. *(semistriatus.)*
2) Brunner, Stockhorn p. 52.
3) Studer, Verh. d. schw. naturf. Ges. in Altdorf 1842. p. 177. *(semistriatus.)*
4) Martins et Bravais, Bullet. soc. géol. d. France XIII. p. 373. *(semistriatus.)*
5) D'Archiac, Hist. du progr. de la géol. IV. p. 584. *(semistriatus.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
2) Gantrisch. (B. espèce?)	Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)
2) Schwefelberg. (B. espèce?)	
2) Entre Neunenen et Gantrisch. (B. espèce?)	
Au-dessus de Merligen. (O. espèce?)	
1) 3) 4) 5) Faulhorn.	

Tab. 21, fig. 2—7.

CLXXV. Ammonites Moussoni Ooster 1860.

? A. Velledæ auctorum pars.

Je crois devoir signaler sous un nouveau nom d'espèce une forme très voisine de l'*A. Velledæ Michelin,* trouvée dans les couches crétacées inférieures des Alpes suisses. Nos échantillons, quoique le plus souvent déformés ou altérés, offrent cependant constamment un caractère facile à reconnaître: c'est que les côtes ou stries sinueuses du test *sont marquées sur les moules,* ce qui n'est pas le cas chez l'*A. Velledæ Mich.* (v. les fig. de MM. d'Orbigny et Pictet.)

C'est une coquille discoïdale, un peu comprimée latéralement, à dos arrondi. Spire formée de tours plus ou moins comprimés latéralement, recouvrant presque entièrement le tour précédent; bouche ovale, comprimée latéralement, plus haute que large, fortement échancrée par le retour de la spire. Les tours sont ornés transversalement sur le test, au moins dans le jeune âge, de petites côtes ou stries sinueuses, d'abord très fines et réunies en gros faisceaux au pourtour de l'ombilic, s'infléchissant en arrière, puis en avant sur le milieu des flancs, où elles s'écartent les unes des autres en grossissant et s'infléchissant de nouveau en arrière pour passer en ligne droite sur le dos. Ces côtes et leurs intervalles ont une largeur égale; elles sont *visibles sur les moules,* mais seulement sur la partie dorsale. Ombilic resserré, ne laissant voir qu'une très petite partie des tours précédents. Cloisons découpées sur chaque flanc en au moins sept lobes et selles, paraissant semblables à celles de l'*A. Velledæ Mich.* telles que les dessine M. d'Orbigny, Pal. Franç. Crét. I. Tab. 82, fig. 4. Aucun de mes échantillons ne permet de distinguer avec une exactitude absolue si elles ont quelquechose de particulier dans leurs détails; j'ai cependant remarqué que sur certains échantillons elles se rapprochent des cloisons de l'*A. picturatus d'Orb.* l. c. Tab. 54, fig. 6. La loge antérieure de mon plus grand échantillon de la Veveyse, de 90 millimètres de diamètre, dont je donne ici la figure, paraît avoir occupé au moins la grande moitié du dernier tour de cet individu incomplet.

Un échantillon de ma collection (moule) de la Veveyse, de 50 millimètres de diamètre, a des côtes ou stries doubles avec des intervalles plus étroits (v. ma fig. 7) sur le dernier quart du tour de spire extérieur; ce n'est probablement qu'une variété de l'espèce.

Diamètre de 22 à 90 millimètres.

Hauteur de la bouche du dernier tour, du diamètre . . .	$^{52}/_{100}$
Largeur « « «	de $^{19}/_{100}$ à $^{33}/_{100}$
Diamètre de l'ombilic, du diamètre environ	$^{5}/_{100}$

L'*A. Moussoni Ooster* diffère de l'*A. Velledæ Michelin* et de l'*A. semisulcatus d'Orb.* par ses ornements extérieurs visibles en partie sur les moules; elle n'a pas les sillons arqués (du moule?) de cette dernière sur les moules; ces sillons ressemblent cependant aux intervalles des faisceaux de stries du pourtour de l'ombilic de l'espèce; elle diffère de l'*A. Guettardi Rasp.* par son ombilic plus resserré et par l'absence des sillons sinueux qui passent sur le dos de cette espèce.

Les côtes ou stries sinueuses ressemblent peut-être le plus à celles de l'*A. Zignodianus d'Orb.* des couches Jurassiques, mais les sillons caractéristiques de cette espèce manquent complétement chez l'*A. Moussoni Ooster.*

Je crois devoir classer sous ce nom toutes les Ammonites citées précédemment, de ma collection, sous les noms de *A. Velledæ Michelin*, *A. subalpinus d'Orb.* et *A. Thetys d'Orb.* J'y rapporte aussi avec quelque doute des individus dont je ne possède que des fragments. Je donne ici les figures de mes meilleurs échantillons, presque tous découverts par M. E. Meyrat.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 72. (*Thetys.*)
2) Brunner, Stockhorn p. 52. 53. (*Thetys, Velledæ, subalpinus.*)
3) Brunner, Verhandl. d. schw. naturf. Ges. in Aarau 1850 p. 110. (*Velledæ.*)
4) Ooster, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. VI. p. 51. (*Thetys.*)

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

2) 3) Gantrischkumli. (O.)
1) 2) Gantrisch. (O.)
1) 2) Schwefelberg. (O.)
Sulzi vers le Hohgant. (O. espèce?)
Beatenberg. (O. espèce?)
Bachersbodenflue. (O. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)
Riondanère près Châtel-St.-Denis. (O. espèce?)
4) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)

Tab. 21, fig. 2. individu de la Veveyse, de ma collection, moule de grandeur naturelle, vu de côté; il est un peu écrasé. *α.* commencement de la loge antérieure.
« « « 3. coupe de la bouche du même.
« « « 4. coupe de la bouche d'un échantillon incomplet du Gantrischkumli, de ma collection, qui ne paraît pas déformé.
« « « 5. autre échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec les stries en faisceaux du test.

Tab. 21, fig. 6. troisième échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec le test strié en faisceaux.

« « « 6a. partie du test de cette figure, grossi.

« « « 7. quatrième échantillon de la Veveyse, de ma collection, 3 fois la grandeur naturelle, vu de côté, partie du *moule* avec des stries doubles.

Tab. 21, fig. 8. 9.

CLXXVI. Ammonites Rouyanus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 362. Tab. 110, fig. 3—5.

A. *infundibulum d'Orbigny* 1840 *(non Münster)* l. c. p. 131. Tab. 39, fig. 4. 5, et Prodrome II. p. 98; où il le place dans son *Néocomien.*

A. *Rouyanus d'Orb.* Pictet et de Loriol, Terr. Néoc. des Voirons p. 18. Tab. 3, fig. 2 a. b. c.

Nos échantillons sont conformes à ces figures citées par leurs côtes inégales, visibles sur les moules. Quelques uns ont cependant aussi les côtes égales en longueur, comme la variété à *sillons d'égale longueur* signalée par M. d'Orbigny p. 132. Ils se distinguent encore par des parties de test orné de petites stries, ordinairement sept, sur chaque côte, et sur leurs intervalles, ce qui les rapproche des autres Ammonites striées du groupe des Heterophylli, p. ex., l'*A. Partschi Stur* du Lias. Ce détail n'est le plus souvent bien visible que par la loupe. Le test strié est rarement conservé. Ce que j'ai pu voir des cloisons de ces pièces se rapporte bien à celle dessinée par M. d'Orbigny pour son *A. Rouyanus* Tab. 110, fig. 5.

Un petit moule de 25 millimètres de diamètre, de la Veveyse, de ma collection, bien conservé, montre ces cloisons, et des côtes assez distinctement marquées, mais s'effaçant entièrement sur le dos, ainsi que sur les flancs et le dos du retour de la spire, comme sur la fig. 6 a. b. c. de la Tab. 19 de la Petrefaktenkunde Deutschlands I. de M. Quenstedt. Je donne les figures de deux de mes échantillons, qui ont conservé des parties de test strié sur les côtes et sur leurs intervalles.

J'avais indiqué provisoirement (Bullet. soc. Vaud. sc. nat. VI. p. 51), comme forme rapprochée de l'*A. incertus d'Orb.*, un échantillon trouvé par M. Morlot dans le ravin de la Veveyse avec d'autres individus de l'espèce. Il se distingue par des côtes marquées jusque dans l'ombilic; la pièce est déformée, et n'est peut-être qu'une variété de l'*A. Rouyanus d'Orb.* Celui du Sulzi, de ma collection, n'est qu'un fragment.

1) Studer, Geol. d. Schweiz. II. p. 72. *(infundibulum.)*
2) Brunner, Stockhorn. p. 52.
3) Pictet, Bibl. univ. de Genève 1850, notice p. 13. *(infundibulum.)*
4) Ooster, Bullet. soc. Vaud. sc. nat. VI. p. 51.
5) D'Archiac, Hist. du progrès de la géol. IV. p. 586. *(infundibulum.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:
1) 2) 3) 5) Gantrisch. (O.)
2) Gantrischkumli. (O.)
1) 2) 3) 5) Schwefelberg. (O.)
Bachersbodenflue. (O.)
Sulzi vers le Hohgant. (O. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:
Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)
4) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)

Tab. 21, fig. 8. partie d'un petit échantillon à côtes égales, avec le test strié, de la Veveyse, de ma collection, de 36 millimètres de diamètre, grossie deux fois.
« « « 9. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 9a. partie de test de cet échantillon conservé vers le retour de la spire, grossi.

CLXXVII. Ammonites clypeiformis d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 137. Tab. 42, fig. 1. 2; il le place dans son *Néocomien.*

A. clypeiformis d'Orb. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 123. Tab. 8, fig. 15 a. b.

Des moules en très mauvais état, de ma collection, trouvés au Gantrischkumli, semblent indiquer la présence de l'espèce dans cette localité. Un de ces moules du Gantrisch, de ma collection, diffère de l'espèce par un ombilic extrêmement resserré, comme chez l'*A. Requienianus d'Orb.* Pal. Franç. Crét. I. p. 315. Tab. 93, fig. 1 — 5, ou même chez l'*A. Siva Forbes* 1845 Transactions Geol. Soc. of London VII. p. 110. Tab. 7, fig. 6 a. b. c. Il y a quelques indices de côtes analogues à celles de l'*A. Requienianus d'Orb.* Un échantillon déformé, de ma collection, avait été cité précédemment sous le nom de l'*A. Gevrilianus d'Orb.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 71. 72.
2) Brunner, Stockhorn. p. 52. *(clypeiformis, Gevrilianus.)*
3) Pictet et Campiche terr. crét. de Ste.-Croix p. 302.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES D'APPENZELL:
1) 2) Gantrischkumli. (O. espèce?)	3) Filderaltenalp.
Gantrisch. (B.)	

Tab. 22, fig. 1. 2.

CLXXVIII. Ammonites Thurmanni Pictet et Campiche 1860. Description des fossiles du terrain crétacé de Ste.-Croix p. 250. Tab. 34, fig. 1 a. b., 2 a. b., 3 a. b. c. Tab. 34 bis fig. 1 a. b., 2 a. b.; du *Valangien ou Néocomien inférieur*

Le Musée de Berne possède un seul échantillon, moule endommagé, de Seealp, Canton d'Appenzell, qui paraît être une variété de cette espèce, qui se distingue par des côtes trifurquées, ou des côtes intercalées simulant des trifurcations, vers le pourtour extérieur. La moitié antérieure du dernier tour qui appartient à la loge antérieure, est presque lisse sur le moule. Les cloisons sont visibles jusqu'au point *a* de la figure, où se trouve le commencement de la loge antérieure bien marqué. Ces cloisons, encore inconnues, ne sont pas assez distinctes pour être dessinées. Je crois devoir donner une figure de cet échantillon, dont le grand diamètre est de environ 140 millimètres.

des couches *Crétacées* des:

ALPES D'APPENZELL:

Seealp. (B.)

Tab. 22, fig. 1. l'échantillon de Seealp, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 2. le même, vu du côté de la bouche.

CLXXIX. Ammonites cryptoceras d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 106. Tab. 24, fig. 1—5; il le place dans son *Néocomien.*

A. cryptoceras d'Orb. Pictet et de Loriol fossiles néoc. des Voirons p. 20. Tab. 4, fig. 4 a. b. (variété.)

Nous avons les deux formes citées. Tous mes échantillons sont plus ou moins déformés ou incomplets. Le plus grand a environ 190 millimètres de diamètre. J'y rapporte avec doute un grand fragment du Röndelengraben au Beatenberg; il se trouve dans le Musée de Berne; c'est la moitié d'un tour de spire déformé, avec des indices de cloisons jusqu'en avant; le grand diamètre de la pièce est cependant de environ 270 millimètres.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 68. 71.
2) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. IV. p. 584.
3) Martins et Bravais, Bullet. soc. géol. de France XIII. p. 373.
4) Studer, Verhandl. d. schweiz. naturf. Ges. in Altdorf 1842 p. 177.

des couches *Crétacées* des:

ALPES BERNOISES:

1) Au-dessus de Merligen. (O.)	Justisthal près Merligen. (O.)
1) Chaîne du Hohgant.	Hintersettenalp vers les Ralligstöcke. (O.)
1) Sulzi vers le Hohgant. (O.)	Rufisgraben au Beatenberg. (O.)
1) 2) 3) 4) Faulhorn.	Röndelengraben » (B. espèce?)
Brandschopf près Merligen. (O,)	Glisibach près Brienz. (O.)
Beatenberg « « (O.)	

CLXXX. Ammonites radiatus Bruguière 1789. Encyclopédie méthodique VI. p. 42.

A. radiatus Brug. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 110. Tab. 26, fig. 1—3; il le place dans son *Néocomien.*

A. radiatus Brug. Pictet et Campiche, terr. crét. de Ste.-Croix p. 238. Tab. 32, fig. 1. 2.

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 570, y réunit, d'après l'étude de beaux échantillons de la collection Ewald, les *A. Renauxianus d'Orb.* et *A. Leopoldinus d'Orb.* MM. Pictet et Campiche maintiennent ces trois espèces séparées.

Je n'en possède qu'un seul échantillon déformé de Bachersbodenflue, mais bien caractérisé conformément à la Tab. 26 citée de d'Orbigny.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Bachersbodenflue dans le Justisthal. (O.)

CLXXXI. Ammonites Leopoldinus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 104. Tab. 22, fig. 1—3, et Tab. 23, fig. 1—3; il le place dans son *Néocomien.*

A. Leopoldinus d'Orb. Pictet et Campiche Ste.-Croix p. 241. Tab. 32, fig. 3—6.

L'échantillon cité du Gantrisch est un petit moule, sans cloisons visibles.

1) Brunner, Stockhorn p. 52.
2) Pictet et Campiche l. c. p. 244.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:
1) Gantrisch. (B. espèce?)

ALPES D'APPENZELL:
2) Sentis.

CLXXXII. Ammonites asperrimus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 206. Tab. 60, fig. 4—6; il le place dans son *Néocomien.*

Je n'en possède que des petits échantillons du Beatenberg, de 3 à 8 millimètres de diamètre, et un autre écrasé d'environ 20 millimètres.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 68. 71.
2) Studer, Verhandl. der schweiz. naturf. Ges. in Altdorf 1842. p. 177.
3) Martins et Bravais, Bullet. Soc. géol. de France XIII. p. 373.
4) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. IV. p. 584.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:
1) Chaîne du Hohgant.
1) Rufisgraben au Beatenberg. (O.)
Röndelengraben « (O.)
1) 2) 3) 4) Faulhorn.

CLXXXIII. Ammonites Neocomiensis d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 202. Tab. 59, fig. 8—10; il le place dans son *Néocomien.*

A. Neocomiensis d'Orb. Pictet et Campiche, Ste.-Croix p. 247. Tab. 33, fig. 1—3.

Presque tous mes échantillons sont déformés ou mal conservés. Un de ceux de Bachersbodenflue, de 50 millimètres de diamètre a les côtes plus fortes et moins nombreuses, ce qui le rapproche de l'*A. furcatus Sow.* (*A. Dufresnoyi d'Orb.*). C'est probablement une des formes intermédiaires reliant les deux espèces entre elles, signalées par M. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 159.

1) Merian, Bericht über die Verhandl. der naturf. Ges. von Basel X. p. 159.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:
Sulzi vers le Hohgant. (O.) (B.)
Bachersbodenflue. (O.)
Près de Merligen. (O.)
Röndelengraben au Beatenberg. (O. espèce?)
1) Justisthal. (B.)

ALPES FRIBOURGEOISES:
Riondanère près Châtel-St.-Denis. (O. espèce?)

ALPES DE SCHWYTZ:
Schachenwald. (B.)

Tab. 23, fig. 1—4.

CLXXXIV. Ammonites angulicostatus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 146. Tab. 46, fig. 3. 4; il le place dans son *Néocomien.*

A. angulicostatus d'Orb. Pictet et de Loriol, Voirons p. 23. Tab. 4, fig. 3 a. b. c. d.

Nous avons dans les Alpes Fribourgeoises le céphalopode décrit et figuré par MM. Pictet et de Loriol, mais sans écartement du dernier tour de la spire. Nos échantillons le plus souvent conformes aux figures citées de ces derniers auteurs, offrent les variations signalées par eux pour les ornements extérieurs, mais diffèrent de la figure citée de M. d'Orbigny par la coupe de la bouche elliptique, et par le recouvrement des tours de spire presque nul, tandis qu'il est de environ $^{7}/_{100}$ du diamètre entier du fossile sur cette figure; M. d'Orbigny n'a pas fait mention de ce détail dans sa description, faisant observer cependant que son enroulement est moins embrassant que celui de l'*A. Calloviensis Sow.* (recouvrement de $^{17}/_{100}$) auquel il le compare. Quelques-uns de mes échantillons ont des tubercules épineux sur les côtes principales, au pourtour de l'ombilic, sur le dernier tour. Tous sont plus ou moins déformés par compression latérale, et chez plusieurs la coquille a été rompue sur l'angle du pourtour.

Leurs cloisons, dont les lobes sont composés de parties impaires, ne sont pas assez bien conservées pour en faire un dessin exact; ce que j'ai pu observer de ces cloisons paraît ressembler beaucoup à celles dessinées par M. Quenstedt sur son *Crioceras Duvali* Petrefaktenkunde I. p. 279. Tab. 20, fig. 13 a. b. c., que MM. Pictet et de Loriol réunissent à l'*A. angulicostatus d'Orb.*, mais que je crois distinct; les *tours intérieurs* en étant *disjoints* (v. la figure citée, et Quenstedt l. c. p. 279) et la coupe de la bouche *ovale* (voyez *Ancyloceras Quenstedti Ooster.*)

Les auteurs cités ont déjà fait remarquer l. c. la grande ressemblance de cette forme avec le *Crioceratites Bowerbanki Sow.* Quarterly Journal Geol. soc. of London III. p. 303, fig. 1. 2. (v. aussi l'*Ancyloceras Hillsi d'Orb.*). Il y a peut-être ici des rapports intimes entre deux genres, que des individus plus complets pourront seuls expliquer; nous aurons l'occasion d'y revenir en décrivant les *Ancyloceras* de la Veveyse et de la chaîne du Stockhorn.

Je crois devoir donner les figures de quelques échantillons de ma collection, qui ne sont pas les mieux conservés, mais qui se distinguent par leur taille, par leur forme non comprimée permettant de voir la coupe de la bouche, ou par les tubercules mentionnés ci-dessus.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

1) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)

Tab. 23, fig. 1. échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, diamètre 90 millimètres, un peu écrasé. α. commencement de la loge antérieure.

« « « 2. autre échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété à grosses côtes; le seul qui ne paraît pas déformé.

« « « 3. coupe de la bouche du même.

« « « 4. troisième échantillon de la Veveyse, de ma collection; variété montrant les tubercules sur le pourtour extérieur, grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos, par l'écrasement. La loge antérieure, commençant au point α, montre les tubercules épineux du pourtour de l'ombilic.

CLXXXV. Ammonites Seranonis d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 361. Tab. 109, fig. 4. 5, et Prodrome II. p. 65. 100; il le place dans son *Néocomien* et *Urgonien.*

Mon plus grand échantillon incomplet, dont la plus grande moitié est seule conservée, a 53 millimètres de diamètre. Je n'ai pas pu voir distinctement les cloisons.

1) Brunner, Stockhorn. p. 52.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. (O.)

CLXXXVI. Ammonites Astierianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 115. Tab. 28, fig. 1—4; il le place dans son *Néocomien.*

A. Astierianus d'Orb. Pictet et Campiche, Ste.-Croix p. 296. Tab. 43, fig. 1 a. b., 2 a. b., 3 a. b., 4. 5.

Tous nos échantillons sont déformés, ou seulement des fragments; ils appartiennent aux différentes variétés citées. Un seul échantillon incomplet trouvé par M. Morlot dans le ravin de la Veveyse, près du pont de Fégire, appartient à la forme fig. 1. 2. citée de d'Orbigny; ceux de Hohseil sont des échantillons écrasés avec les tubercules arrondis de la figure 4 citée de d'Orbigny.

Je rapporte à une autre espèce des échantillons cités précédemment sous ce nom, du ravin de Châtel-St.-Denis. Un échantillon douteux, indiqué (Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 72) de ma collection, ne paraît pas être l'*A. Astierianus d'Orb.*

1) Brunner, Stockhorn. p. 52.

2) Ooster, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. VI. p. 51.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Kessel. (B. espèce?)
Bachersbodenflue. (O.)
Ralligstöcke vers Hintersettenalp. (O. espèce?)
Sulzi vers le Hohgant. (O. espèce?)
Soolthal au fond de la vallée d'Eritz. (B.)
Hohseil dans le Justisthal. (B.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

2) Veveyse gauche, vers le pont de Fégire. (B.)
Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)
Riondanère près Châtel-St.-Denis. (O. espèce?)

CLXXXVII. Ammonites Jeannoti d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 188. Tab. 56, fig. 3—5; il le place dans son *Néocomien.*

J'y rapporte des échantillons, tous écrasés, provenant des environs de Châtel-St.-Denis; ils ne diffèrent de la figure citée que par les bifurcations des côtes, commençant sur le milieu des flancs. On n'y voit pas les cloisons distinctement.

1) Ooster, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. VI. p. 51. *(Astierianus varietas.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)
1) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)

CLXXXVIII. Ammonites bidichotomus Leymerie 1840. Mém. Soc. géol. de France 1re série IV. p. 342. V. p. 15. Tab. 18, fig. 2 a. b.

A. bidichotomus Leym. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 190. Tab. 57, fig. 3. 4; il le place dans son *Néocomien.*

J'attribue à l'espèce un échantillon déformé, de ma collection, trouvé dans le Justisthal. Un autre cité du Gantrischkumli, de ma collection, n'est qu'un échantillon fort douteux.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Bachersbodenflue dans le Justisthal. (O.)

CLXXXIX. Ammonites Mantelli Sowerby 1814. Min. Conchology I. p. 119. Tab. 55.

A. Mantelli Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 340. Tab. 103, fig. 1—3, et Tab. 104, fig. 1—4, Prodrome II. p. 146; il le place dans son *Cénomanien.*

A. Mantelli Sow. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 214. 360. Tab. 17, fig. 8 a. b.

A. Mantelli Sow. Geinitz, Quadersandsteingebirge p. 112; il le cite du *Hils* et *Unterquadersandstein.*

A. Mantelli Sow. Sharpe (Pal. Soc.) Fossil remains of the Chalk of England p. 40. Tab. 18, fig. 4 a. b, 6 a. b., 7 a. b. c.

A. navicularis Mantell. Sharpe l. c. p. 39. Tab. 18, fig. 1. 2. 3 a. b., 5 a. b. c., 8.

A. Mantelli Sow. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 200. Tab. 26, fig. 1—5; du *Cénomanien.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 710, et Pictet et Campiche l. c. pour la synonymie.

Quelques-unes des Ammonites que j'y rapporte appartiennent à la forme Tab. 103 citée de la Pal. Française, ou *A. navicularis Mantell* chez M. Sharpe l. c. J'en possède des échantillons de l'Ecouellaz et du Forstberg. Mes autres échantillons se rapportent aux figures citées de M. Sharpe de l'*A. Mantelli Sow.*, ou à celles de M. Quenstedt. Ceux-ci proviennent du Hohesentis, de Cheville et de l'Ecouellaz.

1) Collomb, Verhandl. d. schw. naturf. Ges. in Aarau 1850. p. 108. *(Mantelli?)*
2) Escher v. d. Linth, Gem. d. Schweiz, Glarus. p. 62. *(navicularis.)*
3) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. IV. p. 589. *(navicularis.)*
4) Pictet et Campiche l. c. p. 206.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Jaman. (espèce?)
4) Ecouellaz. (O.)

ALPES DES GRISONS:

2) 3) 4) Kistenpass.

ALPES DU VALAIS:

4) Passage de Cheville. (O.)
4) Bossétan.

ALPES D'APPENZELL:

4) Hoher Sentis. (O.)

ALPES DE GLARUS:

4) Nebelkäppeler au Glärnisch.

ALPES D'APPENZELL:

4) Hutten (du Sentis.)
4) Oehrli.
4) Blättli, NO. de Ebenalp.
4) Schafberg de l'Altemann.

CXC. Ammonites cultratus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 144. Tab. 46, fig. 1. 2; il le place dans son *Néocomien.*

L'échantillon du ravin de Châtel-St.-Denis n'est qu'un fragment; celui de Riondanère est engagé dans la roche; je n'en ai pas pu voir la carène. Il y a quelques côtes trifurquées sur les deux pièces.

1) Ooster, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. VI. p. 51.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Riondanère près Châtel-St.-Denis. (O. espèce?)
1) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)

Tab. 23, fig. 5—8.

CXCI. Ammonites Rütimeyeri Ooster 1860.

Coquille discoïdale, comprimée latéralement, non carénée. Spire composée de tours comprimés, ornés transversalement de côtes sinueuses, infléchies en avant; partant de l'ombilic, elles ont sur son pourtour, plus ou moins caréné, un tubercule épineux, plus gros sur quelques côtes, qui forment vers le milieu des flancs un second gros tubercule épineux en se bifurquant. Les côtes intermédiaires ont aussi quelque fois des bifurcations avec des tubercules. Toutes ces côtes se terminent sur le pourtour extérieur en un petit tubercule épineux. Dos lisse, plus ou moins relevé et arrondi au milieu entre les deux rangées de tubercules du pourtour extérieur, qui sont symmétriques. Ces ornements sont plus fortement prononcés dans le jeune âge que chez l'adulte. Un des échantillons du Beatenberg de ma collection, se distingue par tous ces détails plus atténués et plus rapprochés, donc plus nombreux. Il paraît appartenir à une variété de la même espèce. La coupe de la bouche ne peut être exactement décrite, tous mes échantillons étant déformés; elle paraît cependant avoir eu la forme de celle de l'*A. cryptoceras d'Orb.*, plus haute que large, le plus large vers l'ombilic. Ombilic plus ou moins caréné sur son pourtour, ouvert, laissant à découvert les troisquarts des tours in-

térieurs avec les deux rangées de tubercules épineux sur les côtes. Cloisons invisibles. Les dimensions approximatives sont:

Diamètre du plus grand échantillon de Beatenberg, figuré ici: environ 65 millimètres.

Hauteur de la bouche du dernier tour, du diamètre				$^{35}/_{100}$
Largeur	«	«	«	$^{15}/_{100}$
Diamètre de l'ombilic			«	$^{40}/_{100}$
Recouvrement du dernier tour vers la bouche			«	$^{4}/_{100}$

Cette espèce diffère de l'*A. cryptoceras d'Orb.* par ses tubercules; elle diffère de l'*A. Ixion d'Orb.* Pal. Franç. Crét. I. p. 186. Tab. 56, fig. 1. 2, par son dos non caréné et par son ombilic plus ouvert et caréné.

L'*A. Rütimeyeri Ooster* a été découverte par M. E. Meyrat dans les couches crétacées des environs de Merligen, au lac de Thoune avec le *Belemnites pistilliformis Blainv.*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Justisthal près Merligen. (O.) (B.)

Beatenberg. (O.)

Sulzi vers le Hohgant. (B.)

Tab. 23, fig. 5. échantillon de Beatenberg, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté (il est écrasé.)

« « « 6. autre échantillon déformé de Beatenberg, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes atténuées plus nombreuses.

« « « 7. échantillon incomplet du Justisthal, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et du dos.

« « « 8. coupe de la bouche du même.

Tab. 24, fig. 1—6.

CXCII. Ammonites Favrei Ooster 1860.

Coquille discoïdale, carénée en biseau, comprimée latéralement. Spire formée de tours comprimés, ornés de six à neuf côtes, partant de l'ombilic, recourbées en avant jusqu'au milieu des flancs, où elles forment un tubercule émoussé, depuis lequel elles se recourbent de nouveau en faucille en avant en s'élargissant et s'arrondissant vers leur extrémité sur le pourtour extérieur en une espèce de bourrelet transversal. Seulement sur la moitié extérieure des flancs il y a entre ces côtes trois autres côtes intermédiaires, en tout semblables aux côtes principales. Les sillons qui les séparent ont moins de lar-

geur qu'elles. L'espace entre les côtes principales sur la moitié intérieure des flancs est lisse. Dos carèné en biseau arrondi, limité des deux côtés par les bourrelets du pourtour extérieur placés symmétriquement. Coupe de la bouche étroite, plus haute que large, en fer de lance, convexe sur les côtés, en biseau arrondi sur le dos, fortement échancrée par le retour de la spire; ce détail n'a pu être obtenu que par la moitié visible des échantillons tous plus ou moins aplatis et engagés dans la roche. Recouvrement des tours de spire presque complet, ne laissant voir que fort peu des tours précédents, dans un ombilic évasé fort étroit. Cloisons indistinctes; dimensions approximatives: diamètre de 16 à 40 millimètres.

Hauteur de la bouche du dernier tour, du diamètre	.	$^{55}/_{100}$
Largeur « « «	. .	$^{11}/_{100}$
Diamètre de l'ombilic «	. .	$^{4}/_{100}$

L'*A. Favrei Ooster* diffère de l'*A. pictus Quenstedt* des couches Jurassiques, par la forme du dos et par ses côtes élargies et moins nombreuses au pourtour extérieur. Elle diffère par ces mêmes caractères de l'*A. obtectus Sharpe*, Fossil remains of the Chalk of England I. p. 20. Tab. 7, fig. 4 a. b. c., qui a un ombilic complétement fermé et une troisième rangée de tubercules au milieu du dos.

L'espèce a été trouvée par M. E. Meyrat dans les couches crétacées de la Veveyse près Châtel-St.-Denis, avec une majorité de fossiles attribués à l'étage Néocomien et Urgonien selon d'Orbigny. Le Musée de Berne en possède un échantillon de la même localité; il est pareil a celui que représente ma fig. 1.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)

Tab. 24. fig. 1. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 2. le même, vu du dos.

« « « 3. coupe de la bouche du même.

« « « 4. second échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 5. troisième échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 6. quatrième échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

CXCIII. Ammonites recticostatus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 134. Tab. 40, fig. 3. 4; il le place dans son *Urgonien.*

Quelques côtes de mes échantillons, tous incomplets, sont plus ou moins festonnées, comme chez l'*A. subfimbriatus d'Orb.*; quelques-unes d'entre elles sont bifurquées au pourtour de l'ombilic. Mon plus grand échantillon du Gantrischkumli a un diamètre de 160 millimètres. Aucun de ceux de ma collection ne laisse voir les cloisons. Un fragment douteux mentionné du Schwefelberg, de ma collection, ressemble par ses côtes à l'espèce, mais appartient peut-être à certaines variétés de l'*A. subfimbriatus d'Orb.* mentionnées plus haut. (v. cette espèce.)

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 71. 78. 79.

2) Brunner, Stockhorn p. 52.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Gantrisch. (O. espèce?)

1) 2) Gantrischkumli. (O.)

Sulzi vers le Hohgant. (O. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

1) Près de Bex.

Bovonnaz. (O. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

CXCIV. Ammonites ligatus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 126. Tab. 38, fig. 1—4; il le place dans son *Urgonien.*

A. intermedius d'Orb. l, c. p. 128. Tab. 38. fig. 5. 6, de l'*Urgonien.*

A. ligatus d'Orb. Pictet et de Loriol, Voirons, p. 15. Tab. 1, fig. 7 a. b. c.

V. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 411, pour cette synonymie.

L'état de nos échantillons rend leur détermination difficile, à cause de la ressemblance entre l'espèce et des formes voisines. Un échantillon mentionné précédemment sous ce nom, du Gantrischkumli, de ma collection, ne paraît pas devoir y être rapporté. Je crois pouvoir y attribuer quelques Ammonites de la Veveyse, provenant de l'exploitation de cette localité par M. E. Meyrat, mais dont je n'ai pas pu voir exactement les cloisons, et quelques échantillons de Bachersbodenflue, qui se rapprochent de l'*A. Hugii Ooster*, mais qui s'en distinguent par des côtes presque droites.

1) Ooster, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. VI. p. 51.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)

1) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)

ALPES BERNOISES:

Bachersbodenflue dans le Justisthal. (O.)

CXCV. Ammonites cassida Raspail 1831. Lycée p. 115, Annales des sc. d'observation III. Tab. 11, fig. 3.

A. cassida Rasp. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 130. Tab. 39, fig. 1—3, et Prodrome II. p. 98; il le place dans son *Urgonien.*

Un seul échantillon mal conservé, de ma collection, me paraît appartenir à cette espèce; je n'en ai pas pu voir les cloisons.

1) Brunner, Stockhorn. p. 52.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. (O.)

CXCVI. Ammonites difficilis d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 135. Tab. 41, fig. 1. 2; il le place dans son *Urgonien.*

A. difficilis d'Orb. Pictet et de Loriol, Voirons, p. 16. Tab. 4, fig. 1.

Mes échantillons, surtout ceux de la Veveyse (moules), ont conservé les côtes sinueuses principales avec les petites côtes intermédiaires de même forme de la figure citée de M. d'Orbigny. Les côtes principales sont le plus souvent précédées par des sillons, surtout vers l'ombilic. Tous sont plus ou moins déformés par compression latérale. Ces pièces ont de 20 à 65 millimètres de diamètre; chez presque toutes, la loge antérieure occupe environ la moitié du dernier tour. Les cloisons ne sont qu'imparfaitement visibles sur la plupart de ces échantillons.

1) Brunner, Stockhorn p. 52.

2) Ooster, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. VI. p. 51. *(difficilis, cassida.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. (O.)

1) Schwefelberg. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

2) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 24, fig. 16. 17.

CXCVII. Ammonites galeatus von Buch 1838. Monatsbericht d. Berliner Akademie p. 61, et Pétrifications recueillies par de Humboldt p. 12. Tab. 2, fig. 20.

A. galeatus v. Buch d'Orbigny. Voyage dans l'Amérique mérid. III. 4e partie p. 73. Tab. 17, fig. 3—7.

A. Sartousianus d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 319. Tab. 94, fig. 4. 5, et Prodrome II. p. 98; il l'y réunit dans son *Urgonien.*

? A. provincialis d'Orb. Prodrome II. p. 98; de son *Urgonien.*

Je n'en possède qu'un seul échantillon incomplet, découvert par M. E. Meyrat. Il est un peu déformé par compression latérale, ce qui fait paraître le dos plus étroit et comme creusé par un sillon au milieu; ceci le rapproche de l'*A. provincialis d'Orb.* Par son ombilic ouvert, l'échantillon ressemble plus à la forme *A. Sartousianus d'Orb.* qu'à celle des autres figures citées; je n'ai pas pu voir les cloisons. Je crois devoir donner la figure de mon échantillon.

1) Brunner, Stockhorn. p. 52.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. (O.)

Tab. 24, fig. 16. échantillon du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 17. le même, vu du côté du dos.

CXCVIII. Ammonites pulchellus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 133. Tab. 40, fig. 1. 2, et Prodrome II. p. 98; il le place dans son *Urgonien.*

A. Dumasianus d'Orb. Voyage Amér. mérid. III. 4e partie. p. 69. Tab. 17, fig. 1. 2.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 71.

des couches *Crétacées* des

1) ALPES D'APPENZELL:

CXCIX. Ammonites Castellanensis d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 109. Tab. 25, fig. 3. 4, et Prodrome II. p. 98; il le place dans son *Urgonien.*

A. flexisulcatus d'Orb. l. c. p. 144. Tab. 45, fig. 3. 4.

La déformation, par compression latérale de mes échantillons, laisse des doutes sur leur détermination; ils se rapportent cependant par leurs côtes et leur forme générale à la figure citée de l'*A. Castellanensis d'Orb.*

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 71. 79.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrisch. (O. espèce?)

1) ALPES D'APPENZELL:

(espèce?)

ALPES BERNOISES:

Rufisgraben au Beatenberg. (O. espèce?)

Bachersbodenflue dans le Justisthal. (O. espèce?)

CC. **Ammonites fascicularis d'Orbigny 1840.** Pal. Franç. Crét. I. p. 117. Tab. 29, fig. 1. 2, et Prodrome II. p. 98; il le place dans son *Urgonien.*

Je n'en possède qu'un seul échantillon incomplet.

1) Brunner, Stockhorn. p. 52.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. (O.)

CCI. **Ammonites Duvalianus d'Orbigny 1840.** Pal. Franç. Crét. I. p. 158. Tab. 50, fig. 4—6; il le place dans son *Aptien.*

J'y rapporte avec doute un petit moule de 24 millimètres de diamètre trouvé par M. E. Meyrat dans les couches supérieures du Sulzgraben. Il est un peu comprimé latéralement. Ses étranglements sinueux, et des cloisons, quoique peu distinctes, le rapprochent plus de l'espèce que de l'*A. articulatus Sow.* d'Orb. Pal. Franç. Jura I. Tab. 97, fig. 10—13; du *Lias.*

Un échantillon cité du Gantrischkumli, de ma collection, paraît appartenir à une autre espèce.

des couches *Crètacées* des

ALPES BERNOISES:

Sulzgraben. (O. espèce?)

CCII. **Ammonites Matheroni d'Orbigny 1840.** Pal. Franç. Crét. I. p. 148. Tab. 48, fig. 1. 2; il le place dans son *Urgonien.*

A. cesticulatus Leymerie 1841. Mém. soc. géol. de France 1e série IV. p. 320, et V. p. 15. Tab. 17, fig. 19 a. b.

A. cesticulatus Leym. d'Orb. l. c. p. 275. Tab. 81, fig. 4. 5, et Prodrome II. p. 113, où il les réunit dans son *Aptien.*

L'échantillon cité ici avec doute, de Schwefelberg, est un fragment conforme par ses ornements extérieurs à l'*A. Matheroni d'Orb.*

1) Brunner, Stockhorn. p. 52.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Schwefelberg. (O. espèce?)

CCIII. Ammonites Belus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 166. Tab. 52, fig. 4—6; il le place dans son *Aptien.*

Mes échantillons du Gantrischkumli sont très mal conservés.

1) Brunner, Stockhorn p. 52.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
1) Gantrischkumli. (O. espèce?)	Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

CCIV. Ammonites impressus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 164. Tab. 52, fig. 1—3 (grossi), et Prodrome II. p. 113; il le place dans son *Aptien.*

Il se pourrait que quelques échantillons que je crois devoir classer, avec doute, sous ce nom, fussent des *A. carachtheis Zeuschner.* Pal. Polska Tab. 4, fig. 1 mentionnés par M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 418. Je ne connais pas cette figure.

Mes échantillons du Sulzi et du Röndelengraben sont des moules incomplets dont les cloisons paraissent ressembler le plus à celles de l'espèce, mais qui ont la forme de l'*A. Grasianus d'Orb.* Les sillons longitudinaux indiqués par M. d'Orbigny comme manquant dans le jeune âge, ne sont pas visibles sur ces pièces. Le plus grand échantillon de ces localités a 42 millimètres de diamètre. Ceux de Bachersbodenflue sont des adultes, dont le plus grand a 90 millimètres de diamètre. Tous sont déformés et mal conservés, et leur forme engagerait aussi à les rapporter de préférence à l'*A. Grasianus d'Orb.* Toutefois ce qu'on peut observer du dessin indistinct des lobes des cloisons plus découpés que chez cette espèce, me les fait également réunir, avec doute, à l'*A. impressus d'Orbigny.*

1) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 14.

2) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. IV. p. 586.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Vers le Gantrisch. (espèce?)
Sulzi vers le Hohgant. (O. espèce?)

ALPES BERNOISES:

Röndelengraben au Beatenberg. (O. espèce?)
Bachersbodenflue dans le Justisthal. (O. espèce?)

CCV. Ammonites Emerici Raspail 1831. Lycée p. 116. Annales des sc. d'observation III. Tab. 12, fig. 6.

A. Emerici Rasp. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 160. Tab. 51, fig. 1—3, et Prodrome II. p. 113; il le place dans son *Aptien.*

A. Mayorianus d'Orb. l. c. p. 267. Tab. 79, fig. 1—3; il le place dans son *Albien et Cénomanien.*

A. Mayorianus d'Orb. Pictet, Moll. grès verts p. 37. Tab. 2, fig. 5.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 419, et surtout Ewald, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft II. p. 445, pour cette synonymie. Voyez cependant aussi Pictet et Campiche Terr. crét. de Ste.-Croix p. 283; ces auteurs maintiennent encore ces deux espèces séparées.

Je possède un fragment de tour avec une partie de test et des cloisons visibles jusque en avant, trouvé par M. Meyrat à Cheville, avec d'autres échantillons de la même espèce, dont la bouche a 70 millimètres de hauteur; ceci indique un diamètre de environ 170 millimètres. La hauteur de la bouche d'un autre fragment de tour du Pfannenstöckli, de ma collection, est de 53 millimètres.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 83. 476. *(Mayorianus.)*
2) Brunner, Stockhorn p. 52. 53. *(Emerici, Mayorianus.)*
3) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. des sc. nat. III. p. 136. IV. p. 216. *(Mayorianus.)*
4) Delaharpe et Renevier l. c. IV. p. 271. *(Mayorianus.)*
5) Pictet et Campiche l. c. Ste.-Croix p. 286. 287. *(Mayorianus.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

2) Gantrischkumli. (O.)
Justisthal. (O.)
Rufisgraben au Beatenberg. (O.)
Röndelengraben au Beatenberg. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

ALPES VAUDOISES:

1) 3) 4) Ecouellaz.
3) 5) Col de Cheville.
4) La Cordaz.

ALPES DU VALAIS:

4) Creux de Bossétan. (O.)
Passage de Cheville. (O.)

1) ALPES D'APPENZELL:

5) Hohe Sentis. (O.)

5) Oehrli.

5) Messmer.

5) Atsäss.

5) Flys.

Hitten. (B.)

Pied du Fähnern. (B. espèce?)

ALPES DE ST. GALL:

5) Neualpkamm.

5) Lüthispitz.

ALPES DE SCHWYTZ:

5) Wannen. (O.) (B.)

Wannenweide. (B.)

Pfannenstöckli. (O.) (B.)

5) Käsernalp. (B.)

5) Schülberg.

5) Thierfedern.

5) Forstberg.

Muottabrücke, (B. espèce?)

Kleiner Schülberg. (B.)

CCVI. Ammonites latidorsatus Michelin 1838. Mém. soc. géol. de France 1e série III. p. 101. Tab. 12, fig. 9.

A. latidorsatus Mich. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 270. Tab. 80, fig. 1—5, Prodrome II. p. 123 et 146; il le place dans son *Albien et Cénomanien.*

A. latidorsatus Mich. Pictet, Mollusques des grès verts p. 44. Tab. 3, fig. 4 a. b., 5 a. b. c.

A. latidorsatus Mich. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 287; du *Gaultmoyen.*

M. Ewald, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft II. p. 445, le cite aussi de l'*Aptien* de Hièges. Un fragment de tour (moule) de Wannen, de ma collection, appartient à la variété sans côtes visibles sur le moule; la hauteur de la bouche de ce tour, recouvert du dessin des lobes des cloisons, est de 55 millimètres, sa largeur de 58 millimètres, ce qui semble indiquer un diamètre de environ 110 millimètres pour le fossile sans trace de la loge antérieure.

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. soc. Vaud. sc. nat. IV. p. 271.

2) Renevier l. c. p. 216.

3) Pictet et Campiche l. c. p. 289.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

2) Ecouellaz.

ALPES DU VALAIS:

Passage de Cheville. (O.)

1) Creux de Bossétan.

ALPES DE SCHWYTZ:

3) Käsernalp.

3) Wannen. (O.) (B.)

3) Oberwäggithalalp.

Gurgentobel. (O.)

Kleiner Schülberg. (B.)

ALPES D'APPENZELL:
Altmann. (O.)
ALPES DE ST. GALL:
3) Neualpkamm.
3) Lüthispitz.

ALPES DE SCHWYTZ:
Pfannenstöckli. (O.) (B.)
3) Forstberg. (O.)
Käsernwald vers Drüsberg. (O.)

Tab. 25, fig. 7. 8.

CCVII. Ammonites Roycrianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 365. Tab. 112, fig. 3—5 (grossi), et Prodrome II. p. 113; il le place dans son *Aptien.*

Je n'en possède qu'un seul échantillon incomplet de Forstberg, trouvé par M. Meyrat. Les tours intérieurs sont seuls conservés; le tour suivant a laissé son empreinte sur une partie de roche attachée à la pièce. Les pointes des tubercules, qui manquent dans la figure du petit échantillon de M. d'Orbigny, sont conservées en partie sur mon échantillon, surtout dans l'empreinte du tour manquant. (V. la figure.) Quelques restes de test indiquent quelques petites côtes transversales aux tours de spire passant sur le dos parallèlement aux plis du moule. Les cloisons mal conservées me paraissent conformes à celles dessinées par M. d'Orbigny par leur ensemble, mais un peu plus découpées. Le diamètre de la partie conservée de l'Ammonite figuré est de 13 millimètres; la hauteur de la bouche de son dernier tour conservé 5 millimètres, sa largeur 11 millimètres; l'ombilic ayant 5 millimètres de diamètre. Ces dimensions indiquent pour l'échantillon, complété par le tour qui manque, un diamètre de environ 30 millimètres. Je crois devoir en donner la figure.

des couches *Crétacées* des

ALPES DE SCHWYTZ:
Forstberg. (O.)

Tab. 25, fig. 7. l'échantillon de Forstberg, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 8. le même, vu du côté de la bouche.

CCVIII. Ammonites Guettardi Raspail 1831. Lycée p. 115. Annales des sc. d'observation III. Tab. 12, fig. 5.

A. Guettardi Rasp. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 169. Tab. 53, fig. 1—3, et Prodrome II. p. 114; il le place dans son *Aptien.*

Je ne possède que deux échantillons mal conservés que j'y rapporte, à cause de leurs caractères extérieurs, n'ayant pas pu voir les cloisons distinctement.

Nous n'avons pas pu retrouver dans le Musée de Berne l'échantillon cité du Krümelweg. Un échantillon usé, trouvé détaché dans la forêt de Mentschelen, chaîne du Stockkorn, par M. Brunner, appartient peut-être à l'espèce.

1) Brunner, Stockhorn. p. 52.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
1) Krümelweg.	Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O. espèce?)
1) Schwefelberg. (O. espèce?)	
Mentschelenwald. (B. espèce?)	

CCIX. Ammonites bicurvatus Michelin 1838. Mém. soc. géol. de France 1re série III. p. 101. Tab. 12, fig. 7 et 7 A.

A. bicurvatus Mich. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 286. Tab. 84, fig. 3, et Prodrome II. p. 113; il le place dans son *Aptien.*

A. bicurvatus Mich. Pictet, Moll. des grès verts p. 32. Tab. 2, fig. 2. (Voyez *A. Cleon d'Orbigny.)*

1) Collomb, Verhandl. der schweiz. naturf. Ges. in Aarau 1850. p. 107. *(bicurvatus.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Jaman.

CCX. Ammonites mammillatus v. Schlotheim 1813. Taschenbuch für Mineralogie VII. p. 111.

A. mammillaris Schloth. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 249. Tab. 72, fig. 1—6, et Tab. 73, fig. 1—3; il le place dans son *Albien.*

A. mammillaris Schloth. Pictet, Moll. des grès verts p. 77. Tab. 7, fig. 5 a. b.

A. mammillatus Schloth. Pictet et Renevier, Fossiles du terrain *Aptien* p. 25. Tab. 2, fig. 1 a. b.

Voyez Pictet et Campiche fossiles du terrain crétacé de Ste.-Croix p. 207, pour la synonymie. Celui de Darbon est un échantillon mal conservé, recueilli par M. Lardy.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 83.

2) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. IV. p. 271.

3) Renevier l. c. p. 216.

4) Pictet et Campiche l. c. p. 209.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Risetenberg au-dessus de Steinalp. (B. espèce?)

ALPES VAUDOISES:

3) 4) Ecouellaz.

3) Cheville.

ALPES DU VALAIS:

2) Creux de Bossétan.

Darbon vers Cheville. (O. espèce?)

ALPES DE ST. GALL;

4) Neualpkamm.

ALPES D'APPENZELL:

Hohe Sentis. (O.)

ALPES DE SCHWYTZ:

Pfannenstöckli. (O.) (B.)

4) Gurgentobel. (O.) (B.)

4) Guggernflue.

Käsern. (B.)

Turgenteroberalp (Wäggithalerberg). (B.)

CCXI. Ammonites Martinii d'Orbigny 1840. Pal. Franc. Crét. I. p. 194. Tab. 58, fig. 7—10; il le place dans son *Aptien.*

MM. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 604, et Ewald, Zeitschr. der deutschen geol. Gesellschaft II. p. 465, réunissent cette forme à l'*A. mammillatus Schloth.*

1) Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 256.

des couches *Crétacées* des

ALPES DE SCHWYTZ:

1) Pfannenstöckli. (O.)

1) Wannen. (O.)

Turgenter Oberwäggithalalp. (O.) (B.)

1) Forstberg. (O.) (B.)

1) Ochsenfeldstock dans le Wäggithal.

Tab. 25, fig. 9—11.

CCXII. Ammonites fissicostatus Phillips 1839. Geology of Yorkshire coast I. p. 95, 167, et Tab. 2, fig. 49.

A. fissicostatus Phill. (non d'Orb.) d'Orbigny, Prodrome de Pal. strat. II. p. 113; il le place dans son *Aptien.*

A. consobrinus d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 147. Tab. 47, fig. 1—3.

A. Deshayesi d'Orbigny l. c. p. 288. Tab. 85, fig. 1—4.

Je ne possède du Beatenberg qu'un fragment de dernier tour de spire avec l'embouchure visible sur les deux flancs, qui me paraît appartenir à la forme *A. Consobrinus*

d'Orb. Les côtes s'effacent en avant; je donne ici la figure de cette embouchure; elle est un peu plus projetée en avant vers le dos que les côtes qui ornent cette espèce. La coupe de la bouche de ce tour n'est pas différente de celle de l'*A. Consobrinus d'Orb.* de la Pal. Française. J'y attribue aussi un petit échantillon de la Veveyse, dont le recouvrement des tours est presque nul. Le tour intérieur ou jeune âge est dépourvu de côtes et entièrement lisse. J'en donne également la figure.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
Beatenberg. (O. espèce?)	Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 25, fig. 9. Embouchure de l'échantillon de Beatenberg, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 10. la même vue du dos.

« « « 11. l'échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

CCXIII. Ammonites Gargasensis d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 199. Tab. 59, fig. 5—7; il le place dans son *Aptien.*

Des petites Ammonites, de ma collection, dont je n'ai pas pu voir les cloisons, paraissent appartenir à cette espèce.

1) Merian, Bericht über die Verhandl. d. naturf. Ges. von Basel X. p. 159. *(Gargasensis?)*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Bachersbodenflue dans le Justisthal. (O. espèce?)

1) Justisthal. (espèce?)

CCXIV. Ammonites crassicostatus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 197. Tab. 59, fig. 1—4, il le place dans son *Aptien.*

Un seul petit échantillon des Alpes de Schwytz, de ma collection, paraît appartenir à cette espèce; on n'y voit pas les cloisons; son diamètre est de 20 millimètres.

des couches *Crétacées* des

ALPES DE SCHWYTZ:

Turgenter Oberwäggithalalp. (O.)

CCXV. Ammonites Cornuelianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 364. Tab. 112, fig. 1. 2; il le place dans son *Aptien.*

A. Cornuelianus d'Orb. Pictet, Mollusques des grès verts p. 55. Tab. 5, fig. 4 a. b.

Je n'en possède que des échantillons déformés de la Veveyse, d'environ 90 millimètres de diamètre, et des fragments de Leissigenbad.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Au dessus de Leissigenbad. (O. espèce?)

ALPES DE SCHWYTZ:

Forstberg. (B.)

Kleiner Schulberg. (B. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St-Denis. (O.)

CCXVI. Ammonites Milletianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 263. Tab. 77, fig. 1—5; il le place dans son *Albien.*

A. Milletianus d'Orb. Pictet, Moll. des grès verts p. 52. Tab. 5, fig. 1 a. b. c. d.

A. Milletianus d'Orb. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 260. Tab. 37, fig. 2 a. b. c., 3. 4 a. b. c., 5 a. b., de l'*Aptien de la Presta et de l'Albien.*

Je n'ai pas vu les cloisons de mes échantillons des Alpes de Schwytz; ils sont mal conservés, et ont bien quelques rapports avec l'*A. Mantelli Sow.* (*et navicularis Mant.*) comme cette forme est représentée par M. Sharpe, Fossils of the Chalk of England (Pal. society) Tab. 18 en plusieurs variétés.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 83.
2) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. IV. p. 271. 274.
3) Renevier l. c. p. 216.
4) Pictet et Campiche l. c. p. 263.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

3) Ecouellaz. (O.)

ALPES DU VALAIS:

2) Creux de Bossétan.
2) Grandes Collombes.

ALPES DE SCHWYTZ:

Forstberg près Drüsberg. (O. espèce?)
4) Forstberg. (B.)
Wannen. (O. espèce?)
4) Käsernalp.
4) Oberwäggithalalp.
4) Ochsenfeldstock.
Pfannenstöckli. (B.)

1) ALPES D'APPENZELL;
4) Rossmad.
4) Oehrli.
Seealp. (B.)

ALPES DE GLARUS:
4) Kistenpass vers le Glärnisch.

ALPES DE ST. GALL:
4) Neualpkamm.

Tab. 25, fig. 12–17.

CCXVII. Ammonites Agassizianus Pictet 1847. Mollusques des grès verts p. 47. Tab. 4, fig. 3 a. b. c. d., 4 a. b.; du grès vert de *Saxonet*.

Je n'en possède qu'un seul échantillon incomplet, mais avec son test, trouvé par M. Meyrat au passage de Cheville, côté du Valais, et un de Bossétan; ils sont conformes aux figures citées. Quelques échantillons incomplets (moules) des Alpes de Schwytz, dans ma collection, diffèrent de l'espèce par des tubercules arrondis très prononcés sur les côtes moins marquées; quelques petites parties du test conservé sont conformes au dessin de ce test figuré par M. Pictet; ce que j'ai pu voir des cloisons paraît aussi semblable au dessin qu'en a donné cet auteur l. c. Le Musée de Berne possède un échantillon de cette variété provenant du Petit Schülberg.

Je donne ici les figures de quelques-unes de ces pièces toutes incomplètes. Cette forme est presque identique avec l'*A. catinus Mantell* dont M. Sharpe donne la description et la figure d'après les deux grands échantillons adultes connus du *Greychalk* de Wiltshire et Sussex, Fossil remains of the Chalk of England I. p. 29. Tab. 13, fig. 1 a. b. L'auteur l'attribue au groupe des *Coronarii*, mais ne fait aucune mention des cloisons.

1) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. d. sc. nat. IV. p. 216.
2) Delaharpe et Renevier l. c. p. 271.

des couches *Crétacées* des:

ALPES VAUDOISES:
1) Ecouellaz.

ALPES DU VALAIS:
2) Creux de Bossétan. (O.)
Passage de Cheville. (O.)

ALPES DE SCHWYTZ:
Wannen. (O.)
Pfannenstöckli. (O.)
Kleiner Schülberg. (B.)

Tab. 25, fig. 12. échantillon incomplet du Pfannenstöckli, de ma collection, *moule* de grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 13. le même, vu du côté de la bouche.
« « « 14. échantillon incomplet de Wannen, de ma collection, *moule* de grandeur naturelle, vu de côté.

Tab. 25, fig. 15. fragment de Wannen, de ma collection, *moule* de grandeur naturelle, vu de côté; c'est mon plus grand échantillon.
« « « 16. le même, vu du côté de la bouche.
« « « 17. empreinte et traces du tour précédent, avec des stries festonnées, grossies.

CCXVIII. Ammonites Parandieri d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 129. 276. Tab. 38, fig. 7—9; il le place dans son *Albien.*

A. Dupinianus d'Orbigny l. c. p. 276. Tab. 81, fig. 6—8, *Albien.*

A. Dupinianus d'Orb. varietas. Pictet, Moll. d. grès verts p. 35. Tab. 2, fig. 4 a. b.

A. Parandieri d'Orb. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 280. Tab. 39, fig. 3—8.

Voyez aussi Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 414, pour la synonymie; il réunit cette forme à l'*A. Belus d'Orb.*

Pour la plupart mes échantillons sont des moules mal conservés ou incomplets, qui se rapportent le mieux à la figure citée de M. Pictet (grès verts) et à celle de l'*A. Parandieri d'Orb.* Ceux du ravin de Châtel-St.-Denis sont tous écrasés; je les avais mentionné précédemment avec doute sous le nom de *A. latidorsatus Mich.* Ils se rapportent le mieux à la figure de l'*A. Dupinianus d'Orb.* de la Pal. Française, ainsi que ceux de la Veveyse et des Alpes Bernoises. Quelques-uns de ceux-ci ont jusqu'à 100 millimètres de diamètre; la loge antérieure occupe environ la moitié du dernier tour; les côtes sinueuses intermédiaires sont visibles sur plusieurs de ces moules de ma collection. Les cloisons peu distinctes ont des lobes un peu plus découpés que ceux de l'*A. Dupinianus d'Orb.* chez M. d'Orbigny. Un petit échantillon du Forstberg, de ma collection, de 28 millimètres de diamètre, a l'apparence de la fig. 6 citée de l'*A. Dupinianus d'Orb.*

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. IV. p. 271. (*Dupinianus.*)
2) Ooster l. c. VI. p. 52.
3) Pictet et Campiche l. c. p. 282.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES DU VALAIS:
Glisibach près Brienz. (O. espèce?)	1) Creux de Bossétan.
Hintersettenalp. (O. espèce?)	
Bachersbodenflue. (O. espèce?)	

ALPES DE SCHWYTZ:

3) Forstberg. (O.)

Gurgentobel. (B.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O. espèce?) (B. espèce?)

4) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B. espèce?)

CCXIX. Ammonites Beudanti Brongniart 1822. Environs de Paris p. 95. 99. Tab. 7, fig. 2.

A. Beudanti Brongn. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 278. Tab. 33, fig. 1—3. Tab, 34, fig. 1—6; il le place dans son *Albien*.

A. Beudanti Brongn. Pictet, Moll. d. grès verts p. 33. Tab. 2, fig. 3 a. b. c. d.

A. Beudanti Brongn. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 277. Tab. 40, fig. 1 a. b., 2. 3, 4 a. b.

Mes échantillons du Gurgentobel sont incomplètement conservés; le plus grand, de 205 millimètres de diamètre, est déformé par une compression latérale; on n'en voit pas les cloisons. Un autre, d'environ 125 millimètres, montre des côtes sinueuses peu marquées comme celles de la Tab. 34, fig. 1 citée de M. d'Orbigny. Un moule, recouvert du dessin des cloisons, recueilli dans la Veveyse par M. E. Meyrat, me paraît devoir y être rapporté.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 83.
2) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 205.
3) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. IV. p. 271.
4) Renevier l. c. p. 216.
5) Pictet et Campiche l. c. p. 280.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

2) 4) Ecouellaz.

ALPES D'APPENZELL:

Au pied du Fähnern. (B.)

5) Altmann. (B. espèce?)

ALPES DE SCHWYTZ:

Gurgentobel. (O.)

Pfannenstöckli. (O.) (B. espèce?)

5) Wannen. (O.) (B.)

Käsernwald. (O.)

5) Käsernalp.

Kleiner Schülberg. (B. espèce?)

ALPES DU VALAIS:

2) 3) 5) Creux de Bossétan.

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

ALPES DE ST. GALL:

5) Alvier (Oberatsäss).

5) Wallenstadt.

CCXX. Ammonites Timotheanus (Mayor) Pictet 1847. Mollusques des grès verts p. 39. Tab. 2, fig. 6, et Tab. 3, fig. 1. 2; du *gault de Saxonet.*

A. Jurinianus Pictet l. c. p. 41. Tab. 3, fig. 3.

A. Timotheanus Mayor. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 289; *du grès vert supérieur.*

Cette espèce a été réunie par différents auteurs à l'*A. latidorsatus Mich.* dont elle diffère selon MM. Pictet et Campiche l. c. par ses cloisons.

1) Pictet et Campiche l. c. p. 290.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:	ALPES DE SCHWYTZ:
1) Col de Cheville.	1) Wannenalp.
	1) Käsernalp.
	1) Thierfedern.
	1) Yberg.

CCXXI. Ammonites Bonnetianus Pictet 1847. Mollusques des grès verts p. 50. Tab. 4, fig. 6 a. b.; *du grès vert de Saxonet.*

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 423, réunit cette forme à l'*A. Clementinus d'Orb.* Pal. Franç. Crét. I. p. 260. Tab. 75, fig. 5. 6, de l'*Albien.*

J'y rapporte deux échantillons, de ma collection, trouvés par M. E. Meyrat au passage de Cheville en Valais. L'ombilic et son pourtour n'ont pu être dégagés sur une de ces pièces; l'autre, un peu usée sur les flancs a conservé quelques restes des tubercules du pourtour de l'ombilic. Les côtes conformes à celles de la figure citée sont bien marquées sur les deux échantillons.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:

Passage de Cheville. (O.)

CCXXII. Ammonites subalpinus d'Orbigny 1850. Prodrome de paléontologie stratigraphique II. p. 124; il le place dans son *Albien.*

A. Alpinus d'Orb. (non Risso 1825*).* Pal. Franç. Crét. I. p. 284. Tab. 83, fig. 1—3.

A. subalpinus d'Orb. Pictet et Campiche Ste.-Croix p. 271. Tab. 36, fig. 5—7; *du gault inférieur et moyen.*

Un échantillon cité avec doute du Gantrisch, de ma collection, ne paraît pas devoir y être rapporté. Il est fort difficile, vu l'état de nos échantillons, de distinguer l'espèce de l'*A. Velledæ Mich.* dont elle est excessivement rapprochée.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 83.

2) Pictet et Campiche l. c. p. 272.

des couches *Crétacées* des

1) ALPES D'APPENZELL:

2) Hohe Sentis.

Chaîne du Sentis. (B. espèce?)

ALPES DE SCHWYTZ:

2) Wyler près Seewen.

CCXXIII. Ammonites Velledæ Michelin 1834. Magasin de Zoologie Tab. 35.

A. Velledæ Mich. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 280. Tab. 82, fig. 1—4; il le place dans son *Albien.*

A. Velledæ Mich. Pictet, Moll. des grès verts p. 30. Tab. 2, fig. 1 a. b. c.

A. Velledæ Mich. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 268. Tab. 36, fig. 8 a. b. c. *du grès vert supérieur.*

Pour ceux cités de ma collection, voyez l'*A. Moussoni Ooster.*

Je n'en possède que des échantillons incomplets. Celui de Salvant a été recueilli par M. Lardy; il a des parties de test et des cloisons indistinctes. Les cloisons de tous mes échantillons ressemblent plus à la fig. 1 c. citée de M. Pictet (grès verts) qu'à celle que M. d'Orbigny en a donné l. c.

1) Pictet et Campiche l. c. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES DE SCHWYTZ:

1) Pfannenstöckli. (O. espèce?)

ALPES DU VALAIS:

Passage de Cheville. (O. espèce?)

1) Salvant. (O. espèce?)

CCXXIV. Ammonites Cleon d'Orbigny 1850. Prodrome de Pal. strat. II. p. 124; il le place dans son *Albien.*

A. bicurvatus Michelin (pars) d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 286. Tab. 84, fig. 1. 2 et 4.

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. Vaud. d. sc. nat. IV. p. 271. *(Cleon, A. bicurvatus d'Orb. pars, non Michelin.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:

1) Creux de Bossétan.

CCXXV. Ammonites Brottianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 290. Tab. 85, fig. 8—10; il le place dans son *Albien.*

A. Brottianus d'Orb. Pictet, Moll. des grès verts p. 85. Tab. 7, fig. 9 a. b., 10 a. b., 11.

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des:

ALPES DU VALAIS:	ALPES DE SCHWYTZ:
1) Creux de Bossétan.	Wannen. (O.)

CCXXVI. Ammonites quercifolius d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 284. Tab. 83, fig. 4—6; il le place dans son *Albien.*

A. quercifolius d'Orb. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 274. Tab. 36, fig. 1 a. b., 2 a. b., 3 a. b. c.

1) Pictet et Campiche l. c. p. 275.

des couches *Crétacées* des:

ALPES DE SCHWYTZ:

1) Forstberg.

CCXXVII. Ammonites regularis Bruguière 1789. Encyclopédie méthodique VI. p. 42.

A. regularis Brug. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 245. Tab. 71, fig. 1—3; il le place dans son *Albien.*

A. regularis Brug. Pictet, Moll. des grès verts p. 74. Tab. 7, fig. 3.

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. Vaud. d. sc. nat. IV. p. 271.

2) Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 215.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:	ALPES DE SCHWYTZ:
1) 2) Creux de Bossétan.	2) Gurgentobel.

CCXXVIII. Ammonites tardefurcatus Leymerie 1840. Mém. Soc. géol. de France 1re série III. p. 320, V. p. 16. Tab. 18, fig. 3 a. b.

A. tardefurcatus Leym. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 248. Tab. 71, fig. 4. 5; il le place dans son *Albien.*

A. tardefurcatus Leym. Pictet, Moll. des grès verts p. 76. Tab. 7, fig. 4 a. b.

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. vaud. d. sc. nat. IV. p. 271.

2) Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 216.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:	ALPES VAUDOISES:
1) Creux de Bossétan.	2) Anzeindaz.

CCXXIX. Ammonites splendens Sowerby 1815. Min. Conchology II. p. 1. Tab. 103, fig. 1—3.

A. splendens Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 222. Tab. 63, fig. 1—4, et Prodrome II. p. 122; il le place dans son *Albien*.

A. Fittoni d'Archiac d'Orbigny l. c. p. 225. Tab. 64, fig. 1. 2.

A. splendens Sow. Pictet, Moll. des grès verts p. 71. Tab. 6, fig. 6 a. b.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 597, pour la synonymie.

Je n'en possède que deux fragments, du côté Valaisan du passage de Cheville, trouvés par M. E. Meyrat. La hauteur de la bouche du plus grand est de 50 millimètres. MM. Pictet et Campiche (Ste.-Croix) ont fait remarquer l'identité des cloisons avec celles de l'*A. Deluci Brongniart*, tout en maintenant l'espèce séparée.

1) Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 238.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:	ALPES DE SCHWYTZ:
1) Passage de Cheville. (O.)	Gurgentobel. (B.)

CCXXX. Ammonites Deluci Brongniart 1822. Environs de Paris p. 95. Tab. 6, fig. 4.

A. Deluci Brongn. Pictet, Moll. grès verts p. 68. Tab. 6, fig. 3 a. b. c., 4 a. b., 5 a. b.

A. Deluci Brongn. d'Orbigny. Prodrome II. p. 122; il le place dans son *Albien*.

A. Chabreyanus Pictet l. c. p. 67. Tab. 7, fig. 1 a. b.

A. interruptus Bruguière d'Orb. Pal. Franç. Crét. I. p. 221. Tab. 31, fig. 1—3, et Tab. 32, fig. 1—8; il le place dans son *Albien*.

A. interruptus Brug. Pictet l. c. p. 65. Tab. 6, fig. 1 a. b., 2 a. b.

A. interruptus Brug. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 218. Tab. 28, fig. 1—8.

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 599, les réunit sous le nom (rejeté par d'Orbigny pour un double emploi antérieur) de *A. serratus Parkinson*. MM. Pictet et Campiche

l. c. p. 218, maintiennent comme deux espèces distinctes l'*A. Deluci Brongn.* et l'*A. interruptus Brug.*; ils citent l'*A. interruptus Brug.* du Forstberg et du Schülberg. Voyez ces auteurs pour la synonymie de ces formes difficiles à distinguer sur nos échantillons. La position anormale du lobe dorsal paraît être la principale différence observée; elle n'est pas distinctement visible sur nos échantillons.

1) Lardy, Gem. der Schweiz. Waadt I. p. 205. *(denarius, interruptus, Sow.)*

2) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. vaud. sc. nat. IV. p. 271. *(Deluci, interruptus Pictet.)*

3) Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 223. *(interruptus.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Sulzi vers le Hohgant. (O. espèce?)

ALPES DU VALAIS:

1) 2) Creux de Bossétan.

Passage de Cheville. (O.)

ALPES VAUDOISES:

1) Ecouellaz.

ALPES DE SCHWYTZ:

Wannen. (O.)

3) Forstberg. (O.)

Pfannenstöckli. (O.)

Gurgentobel. (O.)

3) Schülberg.

CCXXXI. Ammonites auritus Sowerby 1816. Min. Conchology II. p. 79. Tab. 134.

A. auritus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 227. Tab. 65, fig. 1—5; il le place dans son *Albien.*

A. lautus Parkinson d'Orbigny l. c. p. 230. Tab. 64, fig. 3—5; il le place dans son *Albien.*

A. lautus Parkinson. Pictet, Moll. grès verts p. 61. Tab. 5, fig. 6 a. b. c.

A. auritus Sow. Quenstedt, Petrefaktenkunde Deutschlands I. p. 153. Tab. 10, fig. 14 a. b.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 607, pour cette synonymie. MM. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 224, en séparent encore l'*A. lautus Parkinson* qui n'en diffère que par la présence d'un canal médian du pourtour extérieur.

Mon échantillon cité du passage de Cheville se rapporte à la figure de l'*A. auritus Sow.* chez M. d'Orbigny, ainsi que l'échantillon du Gurgentobel.

1) Lardy, Gem. der Schweiz. Waadt I. p. 205. *(auritus, lautus.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Ecouellaz.

1) Anzeindaz.

ALPES DE SCHWYTZ:

Gurgentobel. (B.)

ALPES DU VALAIS:

1) Bossétan.

Passage de Cheville. (O.)

CCXXXII. Ammonites Raulinianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 238. Tab. 68, fig. 1—3, et Prodrome II. p. 123; il le place dans son *Albien.*

A. Raulinianus d'Orb. Pictet, Moll. des grès verts p. 64. Tab. 7, fig. 2 a, b.

A. Guersanti d'Orbigny l. c. p. 235. Tab. 67, fig. 1—4.

A. Raulinianus d'Orb. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 226. Tab. 29, fig. 1—7.

M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 607, le réunit à l'*A. auritus Sow.*

Mes échantillons de Cheville en Valais, trouvés par M. Meyrat, se rapportent à la figure citée de l'*A. Raulinianus d'Orb.* de la Pal. Française.

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. Vaud. des sc. nat. IV. p. 271.

2) Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 229.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:

1) Creux de Bossétan.

Passage de Cheville. (O.)

ALPES DE SCHWYTZ:

2) Käsernalp, Yberg.

ALPES D'APPENZELL:

2) Sentis.

CCXXXIII. Ammonites Dutempleanus d'Orbigny 1850. Prodrome de Pal. strat. II. p. 123; il le place dans son *Albien.*

A. fissicostatus d'Orbigny (non Phillips). Pal. Franç. Crét. I. p. 261. Tab. 76, fig. 1 — 4.

A. fissicostatus (d'Orb.) Pictet, Moll. d. grès verts p. 53. Tab. 5, fig. 2 a. b.

Mon plus grand échantillon est le quart d'un dernier tour de spire d'un adulte, dont la coupe de la bouche a 60 millimètres de hauteur. Le diamètre du fossile entier doit avoir été de environ 150 millimètres.

1) Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 264.

des couches *Crétacées* des

ALPES D'APPENZELL:

1) Hohe Sentis. (O.)

CCXXXIV. Ammonites cristatus Deluc 1822. Brongniart Description des environs de Paris, dans Cuvier Ossements fossiles 2e éd. IV. p. 642. Tab. O, fig. 9 a. b. c.

A. cristatus Deluc d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 298. Tab. 88, fig. 1—5; il le place dans son *Albien.*

A. cristatus Deluc. Pictet, Moll. d. grès verts p. 90. Tab. 8, fig. 2 a. b. c., 3 a. b., 4, 5 a. b. c.

V. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 713, pour la synonymie.

Mon échantillon de Pfannenstöckli n'est qu'un fragment d'un tour de spire. Celui du Musée de Berne n'est aussi qu'un fragment dont les ornements se rapportent peut-être encore mieux à l'*A. Delaruei d'Orbigny* Pal. Franç. Crét. I. p. 296. Tab. 87, fig. 6—8.

1) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. IV. p. 216.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:	ALPES DE SCHWYTZ:
1) Ecouellaz.	Wannen. (O.) (B.)
	Pfannenstöckli. (O. espèce?) (B. espèce?)
	Kleiner Schülberg. (B.)

Tab. 26, fig. 1—3.

CCXXXV. Ammonites rostratus Sowerby 1817. Min. Conchology II. p. 163. Tab. 173.

A. inflatus Sowerby l. c. p. 170. Tab. 178.

A. inflatus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 304. Tab. 90, fig. 1—3, et Prodrome II. p. 124; il le place dans son *Albien.*

A. inflatus Sow. Pictet, Moll. d. grès verts p. 102. Tab. 9, fig. 6 a. b. c., Tab. 10, fig. 1 a. b. c., 2 a. b.

A. inflatus Sow. Buvignier, statistique géol. etc. de la Meuse, Atlas p. 46. Tab. 31, fig. 8—9.

A. inflatus Sow. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 178. Tab. 21, fig. 5 a. b., Tab. 22, fig. 3 a. b., 4 a. b.

Voyez pour la synonymie aussi Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 715, et Morris, Catalogue of British fossils 2d ed. p. 298, qui maintient le nom plus ancien de *A. rostratus Sow.*

Un échantillon de Salvant, de ma collection, a été recueilli par M. Lardy. Parmi les échantillons de Cheville, une partie du moule d'un dernier tour d'un adulte a conservé l'embouchure caractéristique, avec le prolongement en forme de corne recourbée en arrière en dehors de la spire contre la carène, tel qu'il a été figuré incomplétement par M. Sowerby l. c. sous le nom de *A. rostratus Sow.*, et par M. Buvignier l. c. d'après un échantillon très complet.

Un fragment trouvé par M. E. Meyrat en même temps que ce fossile, me paraît être une portion d'une de ces cornes, un peu moins recourbée cependant que celle dessinée par M. Buvignier. Je crois devoir donner la figure de mon échantillon avec ce fragment placé comme l'indique la figure citée de cet auteur, mais moins perpendiculairement à la carène, à cause de la courbure moins forte de cette partie sur mon échantillon. Une partie du test lisse est conservée sur la corne.

1) Lardy, Gem. der Schweiz. Waadt I. p. 205.
2) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 476.
3) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. III. p. 136. IV. p. 216. *(inflatus, Candollianus.)*
4) Delaharpe et Renevier l. c. p. 271. *(inflatus, Balmatianus, Candollianus.)*
5) Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 181.
6) Agassiz, Act. soc. Helv. d. sc. nat. à Fribourg 1840. p. 191. *(Ammonites inflata (Lamarck?)*

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) 2) 3) 5) Ecouellaz. (O.)
1) Anzeindaz.

ALPES DU VALAIS:

1) 4) 5) Creux de Bossétan. (O.)
5) Passage de Cheville. (O.)
Salvant. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

6) Environs de Fribourg. (espèce?)

ALPES DE SCHWYTZ:

5) Schülberg.
5) Pfannenstöckli. (O.)
5) Käsernalp.
5) Wannen. (O.) (B.)

ALPES D'APPENZELL:

5) Kobewald.
5) Oehrli.
5) Meglisalp.

Tab. 26, fig. 1. le fragment de tour de spire de Cheville, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec le petit fragment placé comme l'indique la figure citée de M. Buvignier. Le contour de l'embouchure a été complété d'après l'autre face de l'échantillon.

Tab. 26, fig. 2. coupe de la corne prise sur la ligne a. b.
« « « 3. coupe du fragment prise sur la ligne c. d.

Tab. 26, fig. 4—5.

CCXXXVI. Ammonites Bouchardianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 300. Tab. 88, fig. 6—8; il le place dans son *Albien.*

A. Bouchardianus d'Orb. Pictet, Moll. des grès verts p. 94. Tab. 8, fig. 7 a. b., 8. 9 a. b. c.

Parmi mes échantillons de Wannen, il y a aussi la variété avec la double bifurcation des côtes figurée par M. Pictet l. c. fig. 9 a. b. Je ne possède qu'un fragment du Pfannenstöckli. Un échantillon du Lägerli, chaîne du Stockhorn, découvert par M. E. Meyrat, ne paraît pouvoir être attribué qu'à cette espèce, à l'*A. Goodhalli Sow.* Min. Conchology Tab. 255, ou à l'*A. Roissyanus d'Orb.*, auquel je l'avais précédemment rapporté; toutefois la carène, mieux dégagée, paraît ressembler plus à celle de l'*A. Bouchardianus d'Orb.* L'échantillon est aplati, un peu usé sur les flancs; les côtes très peu apparentes semblent avoir le plus d'analogie avec celles de l'espèce. Je donne ici la figure de cette Ammonite douteuse. Elle a des rapports avec l'*A. variabilis d'Orb.* des couches *liasiques*, mais elle ne me paraît pas pouvoir y être rapportée à cause de la forme bien différente de la carène.

1) Brunner, Stockhorn. p. 52. *(Roissyanus.)*
2) Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 177.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES DE SCHWYTZ:
1) Lägerli. (O. espèce?)	2) Wannen. (O.)
	2) Pfannenstöckli. (O. espèce?)
	2) Forstberg.
	2) Käsernalp.
	2) Schülberg.

Tab. 26, fig. 4. l'échantillon douteux du Lägerli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 5. le même vu du côté de la bouche (il est aplati).

Tab. 26, fig. 6—7.

CCXXXVII. Ammonites Roissyanus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 302. Tab. 89, fig. 1—3; il le place dans son *Albien.*

A. Roissyanus d'Orb. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 173. Tab. 21, fig. 3 a. b., 4.

Je crois devoir mentionner sous ce nom, quoique avec doute, un fragment de tour de spire, trouvé à Wannen par M. E. Meyrat. Il se distingue par la forme de la carène évidée latéralement dans son milieu; on n'y voit point de cloisons. J'en donne la figure.

des couches *Crétacées* des

ALPES DE SCHWYTZ:

Wannen. (O. espèce?)

Tab. 26, fig. 6. le fragment de Wannen, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 7. coupe de la bouche du même.

CCXXXVIII. Ammonites varicosus Sowerby 1824. Min. Conchology V. p. 73. Tab. 451, fig. 4. 5.

A. varicosus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 294. Tab. 87, fig. 1—5; il le place dans son *Albien.*

A. varicosus Sow. Pictet, Moll. d. grès verts p. 100. Tab. 9, fig. 3 a. b., 4 a. b., 5 a. b.

Je ne possède que la moitié d'un petit échantillon du Gurgentobel. Mon plus grand échantillon n'a que 30 millimètres de diamètre.

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. IV. p. 264. 271. 274.

2) Renevier l. c. p. 216.

3) Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 173.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:

1) 3) Dent du Midi.

1) 3) Creux de Bossétan. (O.)

3) Passage de Cheville. (O.)

1) Grandes Collombes.

ALPES VAUDOISES:

2) 3) Ecouellaz.

ALPES DE SCHWYTZ:

Wannen. (O.) (B.)

Gurgentobel. (O.)

CCXXXIX. Ammonites Hugardianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 291. Tab. 86, fig. 1. 2; il le place dans son *Albien.*

A. Hugardianus d'Orb. Pictet, Moll. d. grès verts p. 108. Tab. 10, fig. 3. 4.

1) Lardy, Gem. d. Schweiz. Waadt I. p. 205.

2) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Ecouellaz.

ALPES DU VALAIS:

1) 2) Creux de Bossétan. (O.)
Passage de Cheville. (O.)

CCXL. Ammonites dispar d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 143. Tab. 45, fig. 1. 2, et Prodrome II. p. 146, sous le nom de *A. catillus Sow.*; il le place dans son *Cénomanien.*

A. dispar d'Orb. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 264. Tab. 38, fig. 1—7.

Ces derniers auteurs en séparent l'*A. catillus Sow.* ainsi que l'*A. Geslinianus d'Orb.* comme espèces distinctes.

1) Pictet et Campiche l. c. p. 267.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Col de Cheville. (espèce?)

ALPES D'APPENZELL;

1) Hohe Sentis. (espèce?)
1) Gartenalp. (espèce?)

ALPES DE GLARUS:

1) Nebenkäppler vers le Glärnisch. (espèce?)

ALPES DE ST. GALL:

1) Neualpkamm. (espèce?)

CCXLI. Ammonites Renauxianus d'Orbigny 1840. Pal. Franc. Crét. I. p. 113. Tab. 27, fig. 1. 2, et Prodrome II. p. 145; il le place dans son *Cénomanien.*

A. Renauxianus d'Orb. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 233. Tab. 31, fig. 2—5.

1) Pictet et Campiche l. c. p. 235.

des couches *Crétacées* des:

ALPES DE SCHWYTZ:

1) Thierfedern.
1) Käsernalp.

Tab. 27, fig. 1—5.

CCXLII. Ammonites Rhotomagensis Defrance 1822. Brongniart, Description. Envir. de Paris (Cuvier Ossements fossiles) 2[e] éd. IV. p. 150 et 636. Tab. N, fig. 2 a. b.

A. Rhotomagensis Brongn. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 345. Tab. 105, fig. 1—6, et Tab. 106, fig. 1—3; il le place dans son *Cénomanien.*

A. Rhotomagensis Defr. Sharpe (Pal. Soc.), Fossil remains of the Chalk of England I. p. 33. Tab. 16, fig. 1—4.

A. Sussexiensis Mantell 1822. (Geol. of Sussex Tab. 20, fig. 2) Sharpe l. c. p. 34. Tab. 15, fig. 1 a. b. c.

A. Cunningtoni Sharpe l. c. p. 35. Tab. 15, fig. 2 a. b. c.

A. Rhotomagensis Brongn. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 190. Tab. 25, fig. 1—3.

M. Sharpe l. c. a séparé ces formes qui paraissent être considérées comme des variétés d'une même espèce par d'autres auteurs.

M. E. Meyrat a découvert au passage de Cheville, côté du Valais, un moule endommagé, mais bien caractérisé, et un fragment d'un second individu, qui se rapportent à-peu-près complétement par leurs ornements extérieurs à la figure de l'*A. Cunningtoni Sharpe*, décrit et figuré d'après un seul échantillon connu. Ils en diffèrent cependant par la forme des tubercules de la ligne médiane du dos, allongés pour la plupart dans la direction de cette ligne, sur l'Ammonite figuré par cet auteur, mais comme faisant partie d'une petite côte émoussée transversale à cette ligne médiane sur mes échantillons; ils en diffèrent encore par leurs cloisons, visibles sur plusieurs points du fossile, ne permettant cependant pas d'en restaurer l'ensemble dans une figure. Elles me paraissent ressembler le plus à celles de l'*A. Rhotomagensis Defr.* des auteurs cités. Un troisième fragment, partie d'un tour de spire du moule d'un grand individu, de la même localité, n'est probablement que l'âge adulte de la forme *A. Cunningtoni Sharpe*, sans tubercules sur le milieu du dos. (V. Sharpe l. c.) Il se pourrait cependant que cet échantillon dut être rapporté à l'*A. Vielbanci d'Orb.* Prodrome de Pal. strat. II. p. 189. *(A. Woollgari d'Orb.)* *(non Mantell.)* Pal. Franç. Crét. I. Tab. 108. On y voit quelques lobes usés des cloisons, qui ne paraissent pas différer essentiellement de celles des autres pièces dont je donne les figures.

1) Pictet et Campiche l. c. p. 192.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:

1) Passage de Cheville. (O.)

Tab. 27, fig. 1. échantillon (déformé) de Cheville, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 2. le même, vu du dos.

Tab. 27, fig. 3. fragment un peu déformé de Cheville, de ma collection, grandeur naturelle, vu du côté du dos.

« « « 4. fragment de tour d'un adulte de Cheville, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté *(A. Vielbanci d'Orb.?)*

« « « 5. le même, vu du côté de la bouche et un peu du dos.

CCXLIII. Ammonites Cenomanensis d'Archiac 1846. Mém. Soc. géol. de France, 2de série II. p. 62. 78; du *Cénomanien.*

A. Cenomanensis d'Archiac. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 193. Tab. 25, fig. 4 a. b. (Voyez leur synonymie.)

1) Pictet et Campiche l. c. p. 196.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Col de Cheville.

CCXLIV. Ammonites Lyelli Leymerie 1842. Mém. soc. géol. de France 1e série V. p. 15. 32 Tab. 17, fig. 16.

A. Lyelli Leym. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 255. Tab. 74, et Prodrome II. p. 123; il le place dans son *Albien.*

A. Lyelli Leym. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 196. Tab. 24, fig. 1—8.

L'unique échantillon de Käsernalp du Musée de Berne a des côtes tuberculeuses passant en ligne droite sur le dos, v. d'Orbigny: Tab. 74, fig. 4.

1) Pictet et Campiche l. c. p. 199.

des couches *Crétacées* des

ALPES DE GLARUS:

1) Nebelkäppler vers le Glärnisch.

ALPES DE SCHWYTZ:

Käsern près le Pfannenstöckli. (B.)

CCXLV. Ammonites Blancheti Pictet et Campiche 1859. Terrain crétacé de Ste.-Croix p. 188. Tab. 23, fig. 2—6; du *grès vert supérieur de Ste.-Croix.*

1) Pictet et Campiche l. c. p. 189.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Col de Cheville.

CCXLVI. Ammonites varians Sowerby 1817. Min. Conchology II. p. 169. Tab. 176.

A. varians Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 311. Tab. 92, fig. 1 — 6; il le place dans son *Cénomanien.*

A. varians Sow. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 212. Tab. 17. fig. 4 a. b.

A. varians Sow. Sharpe (Pal. Soc.), Fossil remains of the Chalk of England I. p. 22. Tab. 8, fig. 5 a. b. c., 6 a. b., 7 a. b., 8 a. b., 9 a. b., 10 a. b. c.

A. Coupéi Brongniart. Sharpe l. c. p. 23. Tab. 8, fig. 1 a. b., 2 a. b. c., 3. 4. Tab. 9, fig. 1 a. b. Tab. 19, fig. 1 a. b. c.

Voyez d'Orbigny l. c. et Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 719, pour la synonymie, ainsi que Pictet et Campiche l. c. p. 181 et 185. Ces derniers auteurs maintiennent les deux espèces séparées.

Je n'en possède que des échantillons mal conservés.

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. IV. p. 264. 271. *(varians.)*

2) Renevier l. c. p. 216. *(varians.)*

3) Pictet et Campiche l. c. *(varians, Coupéi.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

2) Ecouellaz. (espèce?)

ALPES D'APPENZELL:

Hohe Sentis. (O.)

Altmann. (O.)

ALPES DU VALAIS:

1) Dent du Midi.

1) 3) Creux de Bossétan.

3) Passage de Cheville. (O.)

CCXLVII. Ammonites falcatus Mantell 1822. Geology of Sussex p. 117. Tab. 21, fig. 6 et 12.

A. falcatus Mant. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 331. Tab. 99, fig. 1—5, et Prodrome II. p. 146; il le place dans son *Cénomanien.*

A. falcatus Mant. Pictet et Campiche, Ste.-Croix, p. 210. Tab. 27, fig. 1—9.

1) Pictet et Campiche l. c. p. 212.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Ecouellaz.

1) Col de Cheville.

CCXLVIII. Ammonites peramplus Mantell 1822. Geology of Sussex p. 200, de l'*Upper Chalk de Lewes et Eastbourne.*

A. peramplus Mant. Sowerby, Min. Conchology IV. p. 79. Tab. 357.

A. peramplus Mant. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 333. Tab. 100, fig. 1. 2, et Prodrome II. p. 189; il le place dans son *Turonien.*

A. peramplus Mantell. Sharpe, Fossils of the Chalk of England p. 26. Tab. 10, fig. 1 a. b., 2 a. b., 3 a. b.

M. Sharpe y réunit définitivement l'*A. Prosperianus d'Orb.* l. c. Tab. 100, fig. 3. 4.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 87.

des couches *Crétacées* des

ALPES D'APPENZELL:

1) Sentisgruppe.

CCXLIX. Ammonites leptophyllus Sharpe 1856. (Pal. Soc.) Fossil remains of the Chalk of England I. p. 48. Tab. 21, fig. 2, et Tab. 22, fig. 1 a. b., de l'*Upper Chalk.*

A. Lewesiensis Sowerby (non Mantell). Min. Conchology IV. p. 80. Tab. 358.

M. Sharpe l. c. a décrit et figuré les trois formes réunies précédemment sous ce nom de *A. Lewesiensis*; il ne le maintient que pour la forme de l'échantillon original de M. Mantell, retrouvé dans le British Museum, différente aussi de celle citée et figurée sous ce nom par M. d'Orbigny, Pal. Franç. Crét. I. Tab. 101, fig. 1—3 (et Tab. 102. fig. 1. 2?) et mentionnée plus tard par lui sous le nom de *A. Gollevillensis d'Orb.*

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 87. *(Lewesiensis Sow.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES D'APPENZELL:

1) Sentisgruppe.

CCL. Ammonites Gollevillensis d'Orbigny 1850. Prodrome de Pal. strat. II. p. 212; il le place dans son *Sénonien.*

A. Lewesiensis d'Orbigny (non Mantell). Pal. Franç. Crét. I. p. 336. Tab. 101, fig. 1—3.

A. Gollevillensis d'Orb. Sharpe, Fossil remains of the Chalk of England I. p. 48. Tab. 22, fig. 2 a. b. c.

Je ne possède qu'un fragment, trouvé par M. Meyrat, montrant les côtes de la partie dorsale et une partie d'un des flancs avec le dessin des cloisons semblables à celui de la fig. citée de M. Sharpe; la pièce étant engagée dans un grès très dur, je n'ai pas pu observer le sillon dorsal.

des couches *Crétacées* des

ALPES D'APPENZELL:

Au Nord de l'Altmann. (O. espèce?)

Tab. 26, fig. 8—9.

CCLI. Ammonites Verneuilianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 328. Tab. 98, fig. 3—5, et Prodrome II. p. 212; il le place dans son *Sénonien.*

Un seul petit échantillon endommagé, de ma collection, trouvé au passage de Cheville en Valais par M. E. Meyrat, me paraît ne pouvoir être attribué qu'à cette espèce. Je crois devoir en donner la figure malgré son mauvais état de conservation. On n'y voit pas les cloisons; son diamètre est de 25 millimètres. Il diffère de la figure citée par l'absence de la rangée intérieure des tubercules sur les côtes principales, ce qui le rapproche de l'*A. Brottianus d'Orb.*

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:

Passage de Cheville. (O. espèce?)

Tab. 26, fig. 8. l'échantillon de Cheville, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 9. le même, vu du côté de la bouche.

Tab. 26, fig. 10. 11.

CCLII. Ammonites subtricarinatus d'Orbigny 1847. Prodrome de Pal. strat. II. p. 212; il le place dans son *Sénonien.*

A. tricarinatus d'Orb. (non Poitiez 1838*?)* Pal. Franç. Crét. I. p. 307. Tab. 91, fig. 1. 2.

Un petit échantillon mal conservé, qui paraît devoir y être rapporté, a été trouvé par M. Meyrat dans les couches *crétacées* du Schwefelberg, chaîne du Stockhorn. En cassant une petite partie du dernier tour, j'ai réussi à voir les traces de la triple carène sur le retour de la spire. On n'y voit pas de cloisons; son diamètre est de 27 millimètres. J'en donne la figure.

1) Brunner, Stockhorn p. 53.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Schwefelberg. (O.)

Tab. 26, fig. 10. l'échantillon de Schwefelberg, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 11. le même, vu du côté de la bouche.



RÉSUMÉ

DES

ESPÈCES CONNUES D'AMMONITES DES ALPES SUISSES.

ADDITIONS.

Je crois devoir ajouter ici les nouvelles citations d'Ammonites des Alpes suisses, renfermées dans la 12[e] livraison du Mémoire de MM. Pictet et Campiche, Terr. Crét. de Ste.-Croix, qui m'est parvenue trop tard, pour pouvoir les insérer régulièrement dans ce catalogue.

Page du Mémoire cité:

307. **Ammonites Hugardianus d'Orb.** (Voyez CCXXXIX) des

ALPES DU VALAIS: Bossétan.

ALPES VAUDOISES: Creux du champ. (Diablerets.) Col de Cheville.

307. **Ammonites Candollianus Pictet 1847.** Moll. grès verts p. 105. Tab. 11. fig. 1 a. b. c., 2 a. b., 3 a. b., 4 a. b., réuni par MM. d'Orbigny et Giebel à l'*A. inflatus Sow.* (v. CCXXXV) des

ALPES DU VALAIS: Chaîne de la dent du midi.

ALPES VAUDOISES: Ecouellaz. Col de Cheville.

308. **Ammonites Balmatianus Pictet 1847** l. c. p. 97. Tab. 9, fig. 1 a. b. c., réuni par MM. d'Orbigny et Giebel à l'*A. inflatus Sow.* (v. CCXXXV) des

ALPES DU VALAIS: Bossétan.

ALPES VAUDOISES: Col de Cheville.

314. **Ammonites Brottianus d'Orb.** (v. CCXXV) des

ALPES VAUDOISES: Col de Cheville.

336. **Ammonites nodosocostatus d'Orbigny 1840.** Pal. Franç. Crét. I. p. 258. Tab. 75, fig. 1—4, de l'*Albien* des

ALPES DE SCHWYTZ.

Pages du
Mémoire cité:

336. **Ammonites Cornuelianus d'Orb.** (v. CCXV) des
ALPES DE SCHWYTZ:
Forstberg.
Oberalp.
Wäggithal.

338. **Ammonites angulicostatus d'Orb.** (v. CLXXXIV) des
ALPES BERNOISES: Stockhorn.
ALPES FRIBOURGEOISES: Châtel-St.-Denis.
ALPES DE ST. GALL: ? Obere Langen, pente N. de l'Alvier.

338. **Ammonites Puzosianus d'Orbigny 1840.** Pal. Franç. Crét. I. p. 265. Tab. 78, de l'*Albien* des
ALPES DE SCHWYTZ:
Forstberg.

339. **Ammonites laxicosta Lamarck** (v. A. Mantelli Sow. CLXXXIX) des
ALPES VAUDOISES:
Col de Cheville.

340. **Ammonites crassicostatus d'Orb.** (v. CCXIV) des
ALPES DE SCHWYTZ:
Forstberg.

345. **Ammonites Didayanus d'Orbigny 1840.** Pal. Franç. Crét. I. p. 360. Tab. 108, fig. 4. 5; du *Néocomien* des
ALPES FRIBOURGEOISES: Châtel-St.-Denis.
ALPES D'APPENZELL: Altemann.

347. **Ammonites Rouyanus d'Orb.** (v. CLXXVI) des
ALPES FRIBOURGEOISES: Châtel-St.-Denis.
ALPES BERNOISES: Stockhorn.

347. **Ammonites Thetys d'Orb.** (v. CLXXIV) des
ALPES FRIBOURGEOISES: Châtel-St.-Denis.
ALPES BERNOISES: Stockhorn.

349. **Ammonites recticostatus d'Orb.** (v. CXCIII) des
ALPES VAUDOISES:
Bovonnaz.

Pages du
Mémoire cité:

356. **Ammonites Agassizianus Pictet** (v. CCXVII) des

ALPES DU VALAIS:

Bossétan.

357. **Ammonites Grasianus d'Orb.** (v. CLXX) des

ALPES BERNOISES:

Stockhorn.

Bachersbodenflue.

Röndelengraben.

ALPES FRIBOURGEOISES:

Châtel-St.-Denis.

358. **Ammonites difficilis d'Orb.** (v. CXCVI) des

ALPES BERNOISES:

Stockhorn.

ALPES FRIBOURGEOISES:

Châtel-St.-Denis.

359. **Ammonites ligatus d'Orb.** (v. CXCIV) des

ALPES BERNOISES:

Stockhorn.

ALPES FRIBOURGEOISES:

Châtel-St.-Denis.

363. **Ammonites Caillaudianus d'Orbigny 1850.** Prodrome II. p. 99 du *Néocomien* des

ALPES D'APPENZELL:

Sentis.

ALPES DE ST. GALL:

Alvier.

J'ajoute aussi pour la même raison les citations suivantes par MM. J. et P. Delaharpe dans le Bulletin de la société Vaudoise des sciences naturelles VI. p. 241:

Ammonites Thetys d'Orbigny 1840 (v. CLXXIV) des

ALPES VAUDOISES:

Tour d'Anzeindaz.

Ammonites Rouyanus d'Orbigny 1840 (v. CLXXVI) des

ALPES VAUDOISES:

Tour d'Anzeindaz.

CATALOGUE

DES

CÉPHALOPODES FOSSILES

DES

ALPES SUISSES.

AVEC

LA DESCRIPTION ET LES FIGURES DES ESPÈCES REMARQUABLES

PAR

W. A. OOSTER.

Vème PARTIE:

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES, AMMONITIDES,

G. SCAPHITES, ANCYLOCERAS, CRIOCERAS, TOXOCERAS, HAMITES, PTYCHOCERAS, BACULITES HETEROCERAS, TURRILITES, ANISOCERAS.

1860 (Juillet).

AVEC TABLES 28 à 61.

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

AMMONITIDES

G. SCAPHITES PARKINSON.

I. Scaphites Yvani Puzos 1832. Bullet. soc. géol. de France 1re série II. p. 355. Tab. 2.

S. Ivani Puzos Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 275. Tab. 20, fig. 15 a. b. c.

S. Ivani Puzos d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 515. Tab. 128, fig. 1—3, et Prodrome II. p. 100; il le place dans son *Urgonien.*

J'en possède trois échantillons incomplets trouvés par M. Meyrat. Un d'eux a laissé son empreinte à-peu-près complète sur la roche; elle est conforme aux figures citées.

1) Brunner, Stockhorn p. 53.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. (O.)

II. Scaphites Hugardianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 521, et Prodrome II. p. 125; il le place dans son *Albien.*

S. Hugardianus d'Orb. Pictet, Moll. des grès verts p. 114. Tab. 12, fig. 2 a. b. c. d.

1) Renevier, Bullet. Soc. Vaud. d. sc. nat. III. p. 136. IV. p. 216.

2) Delaharpe et Renevier l. c. IV. p. 271.

3) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 476.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) 3) Ecouellaz.

ALPES DU VALAIS:

2) Creux de Bossétan.

III. Scaphites æqualis Sowerby 1813. Min. Conchology I. p. 53. Tab. 18, fig. 1 — 3.

S. obliquus Sow. l. c. Tab. 18, fig. 4—7.

S. æqualis Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 518. Tab. 129, fig. 1 — 7, et Prodrome II. p. 147; il le place dans son *Cénomanien.*

S. æqualis Sow. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 274. Tab. 20, fig. 14 a. b. c.

S. æqualis Sow. Alth. in Haidinger's naturw. Abhandl. III b. p. 206. Tab. 10, fig. 31.

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 331, pour la synonymie. M. d'Orbigny, Pal. Franç. l. c. a réuni les deux formes citées à cause des cloisons identiques, mais les sépare dans son Prodrome II. p. 147. Nous avons les deux variétés.

1) Lardy, Gem. d. Schweiz, Waadt I. p. 205.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Ecouellaz.

ALPES DU VALAIS:

1) Creux de Bossétan. (O.)
Passage de Cheville. (O.)

IV. Scaphites constrictus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 522. Tab. 129, fig. 8—11, et Prodrome II. p. 214; il le place dans son *Sénonien.*

S. constrictus d'Orb. Alth. in Haidinger's naturw. Abhandl. III b. p. 207. Tab. 10, fig. 29 et 30.

1) Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 335. *(constrictus?)*

des couches *Crétacées* des

ALPES D'APPENZELL:

1) Oehrli. (espèce?)

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

AMMONITIDES

G. ANCYLOCERAS D'ORBIGNY.

La découverte de nouvelles espèces a nécessité une modification de la définition du genre donnée par M. d'Orbigny dans sa Paléontologie Française Crét. I. p. 491. Cet auteur a considéré l'*Ancyloceras* comme une forme *semblable en tout* à son genre *Crioceras*, mais prolongée en crosse plus ou moins recourbée.

Nous possédons maintenant des *Ancyloceras* dont le jeune âge ou *nucleus* n'est pas au centre de la spire comme chez les *Crioceras*; il est semblable ou à une petite *Ammonite*, ou quelquefois à un petit *Crioceras*, se prolongeant dès les premiers tours de la spire en crosse allongée, recourbée comme chez certains *Ancyloceras* adultes, p. ex. l'*Ancyloceras pulcherrimum d'Orb.*; cette crosse du jeune âge se continuant en spire à tours disjoints, plus ou moins elliptiques, pour se projeter de nouveau, au dernier tour de spire, en crosse plus ou moins recourbée ou prolongée, formant la loge antérieure.

La seule espèce connue qui se rapproche de ces formes est l'*Ancyloceras Jauberti*, *Astier* Catalogue descriptif des Ancyloceras du Néocomien d'Escragnolles et des Basses-Alpes p. 25. Tab. 9, fig. 17 (Extrait des Annales de la Société nationale d'agriculture, d'histoire naturelle, et des arts utiles de Lyon, 1851), grand échantillon adulte, dont la crosse prolongée offre le commencement d'une nouvelle courbure autour de la spire.

M. Astier l. c. a fait connaître encore d'autres espèces nouvelles, dont la partie enroulée en spire n'est aussi plus semblable en tous points à un *Crioceras* régulier; le *nucleus*, rarement conservé, il est vrai, n'en occupe plus le centre, le jeune âge ayant la forme arquée du genre *Toxoceras d'Orb.* M. d'Orbigny, Prodrome de Paléont. strat. II. p. 114 place aussi son *Toxoceras Cornuelianum* dans le genre *Ancyloceras*; la figure qu'il en a donné Pal. Franç. Crét. I. Tab. 119, fig. 5—9, paraît donc aussi représenter le jeune âge arqué de l'espèce.

MM. d'Orbigny et Giebel réunissent au genre *Ancyloceras* sous le nom de *Ancyloceras Hillsi d'Orb.* (v. plus loin cette espèce) un céphalopode dont la spire enroulée à-peu-près *comme une Ammonite* dans les tours intérieurs, puis déroulée ou à tours plus disjoints, comme un *Crioceras*, se prolonge enfin en crosse allongée et recourbée comme d'autres *Ancyloceras*. C'est à cette forme qu'appartient probablement aussi le *Crioceratites Bowerbanki Sow.*

M. Quenstedt enfin, Jura p. 403 etc. Tab. 55, fig. 1—16, Tab. 72, fig. 4, a fait mieux connaître une série de céphalopodes des couches Jurassiques, sous les noms de *Hamites bifurcati Quenstedt* et *Hamites baculatus Quenstedt*, dont la grande irrégularité de forme générale, jointe à des caractères essentiels presque identiques, semble engager à réunir sous un seul nom plusieurs formes, distinguées par MM. d'Orbigny et Baugier et Sauzé sous des noms d'espèces et même de genres différents. Les *Hamites bifurcati Quenstedt* surtout affectent des formes très extraordinaires, qui se retrouvent en partie dans nos échantillons des Alpes suisses: spire dont l'enroulement ne reste pas dans un même plan (*Helicoceras d'Orb.? Anisoceras Pictet?*), et brusque élargissement de la partie renfermant la loge antérieure, qui fait paraître possible que certains *Toxoceras*, dont on ne connaît pas le jeune âge, ne fussent que les prolongements de semblables spires dont les tours ont un diamètre bien moins grand? Plusieurs auteurs ont déjà émis des doutes sur l'opportunité de la création de noms de genre différents pour les pièces qui se distinguent par ces courbures variées, surtout lorsque d'autres caractères essentiels engagent à les rapprocher. (V. Oppel, Juraformation Englands, Frankreichs und S.-W.-Deutschlands p. 382, et Quenstedt, Jura p. 403—407.) En suivant leur exemple, j'ai cru devoir réunir sous le nom générique d'*Ancyloceras* les pièces ou fragments dont les caractères observés sont identiques, sans avoir égard à leur courbure ou à leur torsion, peut-être accidentelles, et variant à l'infini.

Le genre *Ancyloceras* est donc un genre qu'on peut difficilement définir rigoureusement, à cause de la grande irrégularité de ses formes à divers âges. Les genres *Crioceras*, *Toxoceras*, *Helicoceras*, paraissant se confondre avec lui, devront probablement être une fois entièrement supprimés.

Tab. 28, fig. 5—8.

I. Ancyloceras annulatum d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 494, Jura I. p. 576. Tab. 225, fig. 1—7, et Prodrome I. p. 262; il le place dans son *Bajocien.*

Hamites annulatus Deshayes 1831. Coquilles caractéristiques des terrains p. 228. Tab. 6, fig. 5.

Hamites bifurcati Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 149. Tab. 11, fig. 14 a. b. c., et Jura p. 404. Tab. 55, fig. 1—12; *du Brauner Jura δ.*

Ancyloceras subannulatum d'Orbigny l. c. p. 579. Tab. 225, fig. 12—15; de son *Bajocien.*

? *Ancyloceras bispinatum Baugier et Sauzé* d'Orbigny l. c. p. 578. Tab. 225, fig. 8—11. et Prodrome I. p. 262; de son *Bajocien.*

Voyez pour la synonymie Oppel, Juraformation p. 382. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 325, et Quenstedt l. c.

J'y attribue quelques petits échantillons de ma collection trouvés par M. E. Meyrat dans les couches Jurassiques de la chaîne du Stockhorn, où ils sont rares; quelques-uns du Rüfigraben sont à l'état pyriteux, tous les autres sont composés de la même masse calcaire de la roche environnante. Ils paraissent se rapporter aux différentes figures citées; aucun ne laisse voir des détails nouveaux. Pour la plupart ils semblent avoir été incomplets dès leur dépôt dans la couche qui les renferme; ils sont en partie déformés, et ne laissent pas voir leurs cloisons. La plus grande de ces pièces ne paraît avoir dépassé que de fort peu la grandeur des figures de l'*Ancyloceras subannulatum d'Orb.* dans la Paléontologie Française; ce n'est peut-être aussi qu'une partie de la spire d'un plus grand individu.

Je donne les figures de mes meilleurs échantillons; un d'eux montre une empreinte qui semble représenter l'anomalie signalée par M. Quenstedt l. c. Tab. 55, fig. 2, consistant en un élargissement subit du tour de spire. Quelques fragments de ma collection, cités précédemment sous les noms de *Ancyloceras distans*, *Ancyloceras bispinatum*, *Ancyloceras subannulatum* et *Ancyloceras Calloviense* ne me paraissent plus devoir en être séparés.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 44. 45. *(bispinatum, subannulatum, distans.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 48. *(annulatum, bispinatum, distans, Calloviense.)*

3) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 105. *(bispinatum, subannulatum.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) Blattenheide. (O.) (B.)

1) 2) 3) Rüfigraben. (O.)

2) Untermentschelen. (O.)

Krümelwege. (O.)

Tab. 28, fig. 5. échantillon incomplet du Rüfigraben, de ma collection, crosse privée de sa spire, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 6. spire sans crosse du Rüfigraben, de ma collection, grandeur naturelle, vue de côté, formant un ensemble presque complet avec la figure suivante.

« « « 7. échantillon incomplet du Rüfigraben, de ma collection, crosse sans spire, grandeur naturelle, vue de côté, avec coupes, dessiné d'après la face opposée pour la mettre en rapport avec la fig. 6.

« « « 8. spire sans crosse de Krümelwege, de ma collection, grandeur naturelle, vue de côte. L'empreinte d'une partie du prolongement indique un élargissement subit de cette partie.

Tab. 28, fig. 1—4. Tab. 29, fig. 1—3.

II. Ancyloceras tuberculatum d'Orbigny 1847. Pal. Franç. Jura I. p. 587. Tab. 229, fig. 5—8, et Prodrome I. p. 332; il le place dans son *Callovien.*

Toxoceras tuberculatum Baugier et Sauzé 1843. Mém. soc. statist. d. Niort, p. 11. Tab. 4, fig. 1 et 2.

Toxoceras œqualicostatum Baugier et Sauzé l. c. p. 8. Tab. 2, fig. 4—7.

Toxoceras Orbignyi Baugier et Sauzé d'Orbigny l. c. p. 593. Tab. 231, fig. 1—5, et Tab. 232, fig. 1 et 2; il y réunit le *T. œqualicostatum B. et S.* et le place dans son *Bajocien.*

? *Toxoceras Baugieri d'Orbigny* l. c. p. 596. Tab. 233, fig. 1—4; du *Bajocien.*

Voyez pour la synonymie Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 327, d'Orbigny l. c., et Oppel, Juraformation p. 382. Le *Toxoceras Baugieri d'Orb.* ne paraît pas différer essentiellement de la partie antérieure du *Toxoceras Orbignyi B. et S.* Tab. 231, fig. 1 cité.

Je n'en possède que des échantillons incomplets trouvés par M. E. Meyrat dans les couches Jurassiques de la chaîne du Stockhorn. Ils se rapportent aux différentes figures citées, excepté à celle de la variété *T. Baugieri d'Orb.* Le plus grand de mes échantillons a été trouvé à Blattenheide; c'est un prolongement en crosse, courbé en demi-cercle de environ 195 millimètres de diamètre. L'échantillon a été cassé pendant l'exploitation avec perte d'une petite partie du milieu. Sur le morceau de roche qui y est resté attaché se trouve encore la trace du retour de la spire, ce qui permet de se former

une idée approximative de l'ensemble du fossile en rapprochant de lui dans cette position (Tab. 29, fig. 1 et 2), l'autre échantillon figuré de Untermentschelen, qui est une de ces spires assez complète, semblable à la figure citée de l'*Ancyloceras tuberculatum d'Orb.*

Les autres pièces de ma collection sont des prolongements en crosse avec des courbures très variées, quelquefois tordues, peut-être par déformation. Les tubercules du dos ne sont pas toujours symmétriques.

Un échantillon trouvé par M. E. Meyrat, aussi à Blattenheide, et dont je ne connais qu'un croquis fait par lui, d'après lequel j'ai dessiné ma fig. 1 de la Tab. 28, avait une longueur de environ 260 millimètres avec une très légère courbure; la hauteur de la bouche de la partie antérieure était de environ 22 millimètres, sa largeur environ 11 millimètres, et de l'autre extrémité la hauteur de la bouche environ 13 millimètres sur 4 millimètres de largeur. Cet échantillon se distinguait par une troisième rangée de tubercules émoussés sur les côtes, longeant chaque côté interne de la courbure de la pièce. Un fragment du Rüfigraben, de ma collection, dont je donne aussi la figure, est en partie orné de cette troisième rangée de tubercules peu prononcés qui se montrent aussi quelquefois irrégulièrement sur d'autres échantillons; je crois donc devoir considérer ces pièces comme des variétés de l'espèce. Il ressort de l'ensemble de tous ces échantillons, que l'*Ancyloceras tuberculatum d'Orb.* aurait eu une forme très irrégulière, enroulé en spire avec prolongement en crosse de courbures diverses, affectant même quelquefois la forme d'un *Helicoceras d'Orb.* ou d'un *Anisoceras Pictet.*

Je n'ai pas eu l'occasion d'observer assez distinctement les cloisons sur mes échantillons pour en donner un dessin. Les parties plus ou moins redressées n'en ont souvent aucune trace, comme appartenant à la loge antérieure; toutefois l'échantillon figuré Tab. 29, fig. 3, en montre des traces sur la première moitié.

Hauteur de la bouche du grand échantillon figuré de Blattenheide	25	millimètres.
Largeur « « «	15	«
Hauteur approximative de la partie opposée endommagée . .	15	«
Largeur « « « « . .	9	«
Diamètre de la spire de Untermentschelen	75	«
Hauteur de la bouche de la partie antérieure	15	«
Largeur « « «	9	«
Diamètre de l'ombilic de cette spire	47	«

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 44. 45. *(Ancyloceras tuberculatum, Toxoceras Orbignyi.)*

2) Brunner, Stockhorn p. 48. *(Ancyloceras tuberculatum, Toxoceras Orbignyi.)*

3) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 10. *(Toxoceras Orbignyi.)*

4) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 105. (*Toxoceras Orbignyi.*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blattenheide. (O.) (B.)

1) 2) Rüfigraben. (O.) (B.)

2) Untermentschelen. (O.)

Sulzgraben. (O.)

Tab. 28, fig. 1. l'échantillon de M. Meyrat, trouvé par lui à Blattenheide, variété avec trois rangées de tubercules, dessiné d'après son croquis, grandeur naturelle, vu de côté, et un peu du dos, avec coupe de la partie antérieure.

« « « 2. fragment du Sulzgraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, écrasé, ayant conservé des pointes sur les tubercules.

« « « 3. fragment du Rüfigraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes espacées.

« « « 4. fragment du Rüfigraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété avec trois rangées de tubercules.

Tab. 29, fig. 1. échantillon incomplet de Blattenheide, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

« » « 2. échantillon incomplet de Untermentschelen, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, spire complétant le précédent échantillon.

« « « 3. autre échantillon de Blattenheide, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe; crosse sans spire, recueillie en deux fragments.

Tab. 30, fig. 1—6.

III. Ancyloceras Sauzeanum d'Orbigny 1847. Pal. Franç. Jura I. p. 582 Tab. 227, fig. 5—7; il le place dans son *Bajocien.*

? Ancyloceras obliquum d'Orbigný l. c. p. 583. Tab. 228, fig. 1—5; du *Bajocien.*

Hamites baculatus Quenstedt Jura p. 403. Tab. 72, fig. 4, et Tab. 55, fig. 13 ? 14. 16; *du Brauner Jura δ.*

Hamites bifurcati Quenstedt Petrefaktenkunde I. p. 150. Tab. 11, fig. 15 a. b. c. d.; *du Brauner Jura δ.*

Voyez pour la synonymie Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 327, et Quenstedt l. c.

Je crois devoir classer sous ce nom des individus incomplets de ma collection, se rapprochant par leurs ornements extérieurs des deux espèces précédentes, mais qui s'en distinguent parce qu'ils paraissent avoir eu généralement une forme plus allongée. Ils commencent probablement aussi par une spire, comme l'indique M. Quenstedt l. c. (Jura p. 404) pour des échantillons écrasés de Gammelshausen et du Nipf, ressemblant à la fig. 8 de sa Tab. 55 citée, mais ayant une courbure excentrique moins prononcée.

Mes échantillons, découverts par M. E. Meyrat dans les couches jurassiques de la chaîne du Stockhorn, sont à-peu-près droits; tous déformés par écrasement ils ressemblent le plus au *Hamites baculatus Quenstedt*, et se distinguent quelquefois par une embouchure assez distinctement conservée, ressemblant à celle de certaines *Baculites* crétacées. Le plus grand, du Rüfigraben, a une longueur d'environ 235 millimètres; l'embouchure n'en est pas bien conservée. La pièce est un peu écrasée; la hauteur de la bouche de la partie antérieure est d'environ 23 millimètres et sa largeur de 15 millimètres. La partie postérieure montre quelques lobes de cloisons indistincts sur une longueur d'environ 40 millimètres; la hauteur de la bouche en ce point est d'environ 17 millimètres, sa largeur environ 11 millimètres.

Un autre fragment du Rüfigraben, aussi écrasé, n'a que 140 millimètres de longueur, et à-peu-près les mêmes dimensions que la première pièce décrite; on n'y voit point de cloisons, mais elle a conservé son embouchure consistant en un bord sinueux, deux fois échancré. Des côtes sinueuses indistinctes, avec deux rangées de tubercules émoussés sur le dos, ornent ces fossiles sur leur partie antérieure, semblables à celles de la figure citée du *Hamites baculatus Quenstedt* (dont la partie voisine de l'embouchure n'a pas été dessinée; l'auteur le décrit comme ayant 10 pouces de longueur et figuré seulement en partie.)

Un échantillon écrasé de Untermentschelen, de ma collection, a aussi conservé son embouchure, semblable à celle de l'échantillon du Rüfigraben. Il n'a que 75 millimètres de longueur, la même apparence et les mêmes dimensions; on n'y voit pas de cloisons. D'autres pièces de ma collection, du Rüfigraben, me paraissent être des parties postérieures semblables à celle de l'échantillon figuré par M. Quenstedt Tab. 72; fig. 4. Ils

ont la double rangée de tubercules sur les côtes de chaque côté du dos, s'effaçant en avant sur ceux d'une plus forte dimension, mais très distinctement prononcés sur les plus grêles; ils ne paraissent pas différents de l'*Ancyloceras Sauzeanum d'Orb.* cité, ce qui m'engage à y réunir les autres, ce nom d'espèce étant le plus anciennement créé. La courbure très faible de tous ces *Ancyloceras* varie fort peu chez les différents individus. Je n'ai vu que sur un seul des fragments figurés (fig. 2) du Rüfigraben quelques lobes de cloisons distincts dont je donne la figure; ils me semblent conformes au dessin donné par M. d'Orbigny de ceux de son *Ancyloceras obliquum d'Orb.*, qui n'est peut-être qu'une variété de l'espèce qui nous occupe ici. L'échantillon figuré de Blattenheide montre aussi quelques traces de cloisons, qui confirment cette opinion. L'*Ancyloceras Sauzeanum d'Orb.* comme je le suppose, aurait eu une longueur extraordinaire relativement à son diamètre; car si l'on réunit p. ex. en idée les parties, correspondantes par leur diamètre, des échantillons figurés du Rüfigraben, on arriverait à une longueur de 400 à 500 millimètres. D'après les indices fournis par M. Quenstedt (v. ci-dessus), il paraît en tous cas que l'espèce appartient aux formes composées d'une spire de petit diamètre avec une crosse très prolongée, comme p. ex. l'*Ancyloceras Jourdani Astier* des terrains crétacés.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 44.

2) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 105.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Blattenheide. (O.)
Lägerli. (B. espèce?)
1) 2) Rüfigraben. (O.) (B. espèce?)
Untermentschelen. (O.)

Tab. 30, fig. 1. échantillon du Rüfigraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, et un peu du dos, déformé par écrasement en sens oblique.

« « « 2 et 3. échantillons du Rüfigraben, de ma collection, grandeur naturelle, vus du dos et un peu de côté, avec coupes, déformés par écrasement vertical. Ces deux pièces se complètent mutuellement et peuvent être considérées réunies comme le complément de la fig. 1.

« « « 4. échantillon de Untermentschelen, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe, déformé par écrasement latéral; l'embouchure est conservée.

Tab. 30, fig. 5. échantillon du Rüfigraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe, déformé par écrasement latéral; l'embouchure est conservée.

« « « 6. échantillon de Blattenheide, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe, et aspect du dos et du ventre.

Tab. 31, fig. 1.

IV. Ancyloceras tenue d'Orbigny 1847. Pal. Franç. Jura I. p. 586. Tab. 229, fig. 1—4, et Prodrome I. p. 297; il le place dans son *Bathonien.*

Toxoceras tenue Baugier et Sauzé 1843. Mém. soc. statist. d. Niort. notice p. 15. Tab. 4, fig. 3—5.

? Toxoceras Garani Baugier et Sauzé 1843 l. c. p. 9. Tab. 2, fig. 1—3.

? Toxoceras Garani B. et S. d'Orbigny l. c. p. 597. Tab. 233, fig. 5—8, et Prodrome I. p. 297; il le place dans son *Bathonien.*

Je crois devoir rapporter à cette espèce un échantillon incomplet trouvé par M. E. Meyrat dans les couches Jurassiques de la chaîne du Stockhorn. Il provient du Rüfigraben; malgré son élargissement par écrasement il a un moins grand diamètre que l'échantillon incomplet figuré par M. d'Orbigny, dont il a cependant tous les autres caractères, excepté l'interruption des côtes sur le dos. Sa partie postérieure, déjà fort atténuée, est rompue, mais son complément ne paraît pas avoir eu une longueur bien considérable en arrière. Un échantillon cité de Blattenheide, de ma collection, ne paraît pas appartenir à l'espèce.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 44.
2) Brunner, Stockhorn. p. 48.
3) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. VII. p. 105.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) Rüfigraben. (O. espèce?)

Tab. 31, fig. 1. l'échantillon du Rüfigraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupes.

Tab. 31, fig. 2—6.

V. Ancyloceras (Crioceras Meyrati Pictet 1850). Notice sur les fossiles découverts par M. Meyrat (dans: Biblioth. univ. de Genève 1850) p. 12.

M. Pictet l. c. n'a fait qu'indiquer provisoirement ce fossile comme: „*un moule de crioceras lisse, la première espèce du genre signalée dans les terrains jurassiques*“ et provenant de Blattenheide. Depuis cette époque M. Meyrat a découvert encore plusieurs échantillons de cette espèce, dans les couches Jurassiques de la chaîne du Stockhorn, et qui se trouvent dans ma collection. Ce sont des parties recourbées en demi-cercles, comprimées latéralement, presque lisses, avec quelques lignes d'accroissement sinueuses, et un ou deux étranglements annulaires sinueux, inclinés en avant, assez semblables à ceux de l'*Ammonites tripartitus Raspail*, limités en avant par une côte ou bourrelet relevé. Coupe de la bouche elliptique plus haute que large. On n'y voit point de cloisons, et je n'ai pas pu découvrir sur un même échantillon des traces distinctes d'un tour intérieur de spire, malgré mes recherches attentives en dégageant ces fossiles de la roche. Cette circonstance, se répétant sur plusieurs individus, dans une couche où les Ammonites ont conservé régulièrement ces parties, m'engagent à supposer que ces fragments ne sont que *les crosses* d'un *Ancyloceras*, dont la spire est encore restée inconnue. (V. l'espèce suivante.)

Ils ont cependant des dimensions différentes, en sorte que les moins grands pourraient encore avoir appartenu aux tours intérieurs d'une spire.

Je donne la figure des principaux échantillons, dont l'un paraît avoir été une embouchure d'un grand individu.

Le diamètre de la courbe de ces pièces de ma collection, varie de 22 à 50 millimètres. La hauteur de la bouche du plus grand échantillon recourbé est de environ 16 millimètres, sa largeur environ 5 millimètres. Le grand fragment avec l'embouchure semble toutefois indiquer un plus grand diamètre.

1) Pictet l. c. p. 12. *(Crioceras Meyrati.)*

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

1) Blattenheide. (O.)
Rüfigraben. (O.)
Langeneckschafberg. (O.)
Taubenloch. (O.)

Tab. 31, fig. 2. fragment de Blattenheide, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 3. autre fragment de Blattenheide, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; c'est probablement l'embouchure d'un grand individu.

Tab. 31, fig. 4. fragment de Langeneckschafberg, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 5. fragment du Rüfigraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

« « « 6. aspect du dos du même; la moitié engagée dans la roche est restaurée.

Tab. 31, fig. 7.

VI. Ancyloceras? indéterminé.

Je crois devoir encore signaler à l'attention des collecteurs futurs une forme particulière de céphalopode qui a été trouvée par M. E. Meyrat dans les couches Jurassiques de l'Axalp, dans les Alpes Bernoises. Il se pourrait qu'elle appartint au genre *Ancyloceras*, peut-être même à l'espèce précédente. Les spires, visibles sur la surface de la roche usée et altérée par les influences atmosphériques, paraissent avoir eu des tours contigus dans le jeune âge, disjoints ensuite, et se projetant en prolongement courbe. Je donne la figure de l'échantillon le plus distinct, avec des cloisons fortement usées jusqu'en avant dans la partie projetée.

La nature de la surface de ces pièces n'est pas connue, la dureté de la roche n'ayant pas permis de les dégager.

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Axalp. (O.)

Tab. 31, fig. 7. l'échantillon de Axalp, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

Tab. 31, fig. 8—11.

VII. Ancyloceras indéterminé.

Je crois devoir signaler ici un fragment, dont les ornements extérieurs se rapportent complétement à ceux de l'*Ancyloceras Sauzeanum d'Orb.* ou même de l'*Ancyloceras tuberculatum d'Orb.* Je ne l'aurais pas mentionné si sa découverte n'avait été accompagnée d'une circonstance particulière, qui m'a été ainsi communiquée: M. Charles Meyrat, qui a trouvé ce fossile à la surface d'une couche Jurassique de Blattenheide, mais dans un état de conservation et dans une position difficiles pour l'exploitation, crut devoir en faire sur place une esquisse grossière avant de l'y exposer. La mine ayant en effet détruit la majeure partie du fossile, M. Meyrat m'apporta le seul fragment recueilli, qui aurait fait

partie de la crosse d'un *Ancyloceras* complet, d'environ 110 millimètres de longueur totale, et dont la spire, composée de deux ou trois tours disjoints, aurait occupé près de la moitié.

Je crois devoir en donner un croquis d'après l'esquisse de M. Meyrat, avec la figure du fragment en question. Peut-être pourra-t-il être utile aux collecteurs futurs dans cette localité, en attirant leur attention sur cette forme particulière, qui paraît cependant modifiée par une dépression générale du fossile entier, comme on le remarque sur la coupe figurée

des couches *Jurassiques* des

ALPES BERNOISES:

Blattenheide. (O.)

Tab. 31, fig. 8. croquis de la forme générale de l'échantillon de Blattenheide, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, d'après l'esquisse de M. Charles Meyrat.

« « « 9. le fragment conservé de la crosse de cette pièce, grandeur naturelle, vu du dos.

« « « 10. le même vu du côté ventral.

« « « 11. coupe montrant la dépression accidentelle de ce tronçon.

Tab. 32, fig. 1—3. Tab. 33, fig. 1—6.

VIII. Ancyloceras Jourdani Astier 1851. Catalogue descriptif des Ancyloceras de l'étage Néocomien d'Escragnolles et des Basses-Alpes (Extr. d. Ann. soc. nation. d'agric. d'hist. nat. etc. de Lyon) p. 23. Tab. 8, fig. 13; du *Néocomien d'Anglès.*

? Ancyloceras Seringei Astier l. c. p. 25, Tab. 8, fig. 16, du *Néocomien de Cheiron.*

Une grande crosse, découverte par M. A. Morlot dans les couches crétacées du ravin de la Veveyse près Châtel-St.-Denis, un peu déformée par écrasement, me paraît devoir être attribuée au genre Ancyloceras, à cause des cloisons, il est vrai *très mal conservées*, semblant découpées en lobes composés de parties impaires, ce qui caractérise le genre selon d'Orbigny.

Par ses ornements extérieurs l'échantillon rappelle le fragment (de crosse?) figuré par M. d'Orbigny dans sa Pal. Française sous le nom d'*Ancyloceras cinctum* et mentionné par lui avec doute dans son Prodrome de Pal. strat. sous ce même nom et sous celui de *Hamulina cincta* (v. plus loin *Ancyloceras cinctum d'Orb.* et *Hamites cinctus Giebel*).

Des parties de prolongements droits ou plus ou moins recourbés, de grandes dimensions, ont été trouvées dès lors par M. E. Meyrat dans des couches voisines; la nécessité de leur rapprochement me paraît évidente, à cause de leurs dimensions, de leurs ornements extérieurs identiques, et de leurs cloisons plus ou moins visibles, dont le lobe latéral est composé de parties impaires. D'autres parties encore, de même nature, mais qui ont conservé la spire, avaient été trouvées déjà précédemment par M. Meyrat dans les couches crétacées analogues de la chaîne du Stockhorn; elles complètent la forme générale, qui devient ainsi semblable à celle de l'*Ancyloceras Jourdani Astier*, quoique beaucoup plus allongée. En restaurant un individu complet par nos grands échantillons incomplets, on obtiendrait au moins 420 millimètres de longueur totale, tandis que la figure citée de M. Astier (grandeur naturelle?) n'a que 117 millimètres de longueur. D'autres échantillons, recueillis par MM. Morlot et Meyrat dans les mêmes localités, ont des dimensions qui se rapportent mieux à celle de cette figure. Ce qu'on peut voir de leurs cloisons peu distinctes paraît conforme à celles des grands échantillons mentionnés.

Il reste néanmoins encore incertain si outre le *Hamites cinctus Giebel*, l'*Ancyloceras Jourdani Astier* et l'*Ancyloceras cinctum d'Orb.* (ce dernier tel que je le décris plus loin), et comme je les suppose, il n'y aurait pas encore eu d'autres formes, ayant les mêmes ornements extérieurs *sur la coquille entière*? Quelques fragments droits sans cloisons distinctes, très atténués en arrière, et sans apparence de courbure pour former une spire, sont surtout des échantillons difficiles à classer. Cela pourrait être la *Hamulina subundulata d'Orbigny*, dans Petit de la Saussaye, Journal de Conchyliologie III. p. 223. Tab. 6. fig. 1 — 3, à laquelle il faut peut-être rapporter les fragments décrits et figurés par MM. Pictet et de Loriol, terrain Néocomien des Voirons p. 33. Tab. 7, fig. 6 et 7.

Il n'est cependant pas impossible que le complément de ces fragments, manquant en arrière, ait aussi été une spire de très petit diamètre; ces pièces ne seraient en ce cas que des variétés de l'*Ancyloceras Jourdani Astier*.

L'*Ancyloceras Seringei Astier* ne me paraît aussi être qu'une variété de l'espèce, à côtes simples vers la spire lisse et d'un plus grand diamètre; la forme générale moins droite est celle de nos grands échantillons figurés ici.

Considéré ainsi, l'*Ancyloceras Jourdani Astier* est une coquille très allongée dans son ensemble, l'embouchure de la crosse fort éloignée de la spire. Spire composée de un ou deux tours disjoints, plus ou moins comprimés latéralement, ornés de petites côtes annulaires penchées en avant, usées sur nos échantillons, passant sans interruption sur le dos et le ventre. Elle se prolonge, en une courbe peu sensible, par une partie très

allongée, un peu flexueuse, terminée par une crosse brusquement recourbée en arrière, dont l'embouchure se rapproche sensiblement de ce prolongement. Sur le grand échantillon de la Veveyse, du Musée de Berne, qui est déformé, il n'y avait que fort peu de roche entre ces deux parties de la crosse, ce qui lui donne l'apparence d'un *Ptychoceras*. Le prolongement et la crosse sont ornés *sur le moule* des mêmes côtes annulaires penchées en avant, grossissant progressivement, avec des doubles côtes annulaires plus grosses, arrondies, ayant entre elles un sillon bien marqué, placées à des distances irrégulières, plus rapprochées sur la crosse que sur le reste du prolongement. Les côtes intermédiaires sont bifurquées sur le coude de la crosse, vers le dos. L'embouchure, incomplète sur tous les échantillons connus, paraît avoir été bordée par une grosse côte simple; coupe de la bouche elliptique, comprimée latéralement sur toutes les parties de la coquille. Nos échantillons sont toutefois tous plus ou moins écrasés et aucun n'a conservé son test. Cloisons très découpées, fort rapprochées, indistinctement reconnaissables sur nos échantillons. Elles sont visibles sur la grande crosse figurée jusque très près du coude, au point *a* de la figure, qui paraît avoir été le commencement de la loge antérieure. En rapprochant les pièces d'un même diamètre des plus grands individus, on obtient les dimensions approximatives suivantes:

Grand diamètre du fossile entier environ	420	millimètres,	de la	fig.	13 Astier	117^{mm}.
Dont la spire n'aurait occupé que environ	30	«	«	«	«	18 «
Hauteur de la bouche vers l'embouchure environ	57	«	«	«	«	25 «
Largeur de la bouche vers l'embouchure environ	15	«	«	«	«	? «

Nos petits échantillons sont aussi plus allongés que la fig. 13 de M. Astier.

Sa forme allongée distingue l'*Ancyloceras Jourdani Astier* au premier coup-d'oeil de l'*Ancyloceras cinctum d'Orb.* tel que je le décris. Il diffère de l'*Ancyloceras gigas d'Orb.* (*Renauxianum d'Orb.*) par la forme de sa crosse sans tubercules, par ses doubles côtes avec sillons, et par sa spire d'un moindre diamètre. Il diffère de l'*Ancyloceras Picteti Ooster* par l'absence de tout tubercule épineux.

1) Brunner, Stockhorn. p. 53. (*Ancyloceras Jourdani*, *Seringei*, *Hamulina cincta.*)

2) Ooster, Bullet. Soc. Vaud. sc. nat. VI. (*Ancyloceras Morloti nov. species? Jourdani*, *Seringei.*)

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:
1) Gantrischkumli. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:
2) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)
Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 32, fig. 1. crosse d'un échantillon de grandes dimensions, du ravin de Châtel-St.-Denis, du Musée de Berne, moitié de grandeur naturelle, vu de côté, complété au trait par les deux figures suivantes, avec coupes; il est déformé par écrasement. α commencement de la loge antérieure.

» « » 2. échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, prolongement d'un grand individu, moitié de grandeur naturelle, vu de côté, un peu écrasé. La double côte paraît correspondre à la double côte postérieure de l'échantillon précédent.

« « « 3. échantillon incomplet de Gantrischkumli, de ma collection, spire et partie du prolongement d'un grand individu, moitié de grandeur naturelle, vu de côté avec coupe.

« « « 4. copie de la figure de l'*Ancyloceras Seringei Astier.*

Tab. 33, fig. 1. échantillon incomplet, de petites dimensions, du ravin de Châtel-St.-Denis, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

« « « 2. aspect du dos, du même.

« « « 3. aspect du ventre du même.

« « « 4. copie de la figure de l'*Ancyloceras Jourdani Astier.*

« « « 5. échantillon incomplet du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et coupe de la bouche.

» « « 6. autre échantillon du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté avec coupes. Par sa taille il se rapporte aux formes figurées sur la Tab. 32.

Tab. 32, fig. 5–8.

IX. Ancyloceras Pugnairei Astier 1851. Catalogue descriptif des Ancyloceras p. 16. Tab. 1, fig. 5; du *Néocomien du ravin de St.-Martin près Escragnolles.*

? *Helicoceras annulatum d'Orbigny* 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 611. Tab. 148, fig. 7—9; il le place dans son *Albien.*

? *Helicoceras gracile d'Orbigny* 1842 l. c. p. 612. Tab. 148, fig. 10 — 15; de son *Albien.*

? *Helicoceras Varusense d'Orbigny* 1850. Prodrome II. p. 102 de *Urgonien d'Escragnolles.*

M. Astier a ainsi défini l'espèce, d'après le seul échantillon qu'il possédait:

«Coquille subdiscoïde, grèle; spire composée d'un tour et demi, le dernier se pro-«jetant en une ligne fortement arquée. La coquille entière est ornée d'abord de stries «régulières. passant sans interruption du dos au ventre. Ces stries, simples sur la pre-«mière partie de la spire, sont bientôt remplacées tantôt par deux côtes, tantòt par «trois. Quand les côtes sont triples, les deux premières, en partant du côté de la «bouche, sont toujours plus apparentes que la troisième; un canal assez profond et très «étroit sépare chaque côte, puis entre chaque réunion de côtes se montre un autre canal «non moins profond, mais plus large que le premier. Cloisons invisibles, coupe circu-«laire.»

L'existence de cette espèce dans les Alpes suisses est encore douteuse; cependant trois fragments, de ma collection, trouvés dans les couches crétacées du Gantrischkumli par M. E. Meyrat, pourraient appartenir aux tours intérieurs de ce céphalopode. Je les mentionne principalement pour attirer l'attention des collecteurs futurs sur cette forme peu connue. La coupe de la bouche est circulaire, les côtes ou stries annulaires.

L'espèce me paraît avoir les plus grands rapports avec les Helicoceras cités. Un de mes échantillons figurés est même un peu tordu comme les tours de ces formes, ce qui est peut-être accidentel. Ces fragments ne laissent pas voir des cloisons. J'en donne les figures.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Gantrischkumli. (O. espèce?)

Tab. 32, fig. 5. copie de la figure citée de M. Astier.

« « « 6. fragment du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, placé sur un contour de la figure citée, pour montrer la partie qu'il paraît représenter.

« « « 7. autre fragment du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« » « 8. tour de spire du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

Tab. 34, fig. 1—4.

X. Ancyloceras Mulsanti Astier 1851. Catalogue des Ancyloceras p. 18. Tab. 6, fig. 8; du *Néocomien de Cheiron.*

Cette espèce pourrait bien n'être qu'une variété de l'*Ancyloceras dilatatum d'Orb.* dont elle se rapproche extrêmement.

J'y rapporte avec doute des échantillons incomplets de ma collection, dont le côté ventral de la coupe de la bouche est aplati; mais les bifurcations des côtes commencent sur les côtés du dos de la crosse comme elles sont indiquées par M. Astier. Ces bifurcations existent cependant aussi chez l'*Ancyloceras dilatatum d'Orb.* dont les ornements extérieurs sont fort irréguliers; la forme générale de ce dernier est plus elliptique que celle de l'*A. Mulsanti Astier* qui est plutôt *carrée.*

M. Astier définit ainsi l'espèce:

«Coquille subtétragone, peu allongée, aplatie; spire composée de trois tours et demi, «très rapprochés l'un de l'autre. Le dernier s'écarte subitement, et se projette en une «ligne d'abord arquée, puis presque droite jusqu'à la crosse. Des stries fines aux pre«miers tours, puis grossissant graduellement à mesure que la coquille se développe, «l'ornent dans toutes ses parties, et passent sans interruption du dos au ventre, où elles «sont moins apparentes. Vers les deux tiers du prolongement on remarque une assez «grosse côte, qui semble indiquer un temps d'arrêt dans le développement de l'animal; «une autre côte semblable se voit près de la crosse; elle est séparée de la première «par une douzaine de stries. A partir du premier temps d'arrêt jusqu'à la bouche, les «stries se bifurquent des deux côtés du dos. Elles deviennent plus grandes et plus «espacées à la courbe formée par la crosse; une double côte, que l'on voit à l'extré«mité, indique la bouche qui est peu distante du dernier tour de spire. Cloisons invi«sibles, coupe ovale. Cette espèce, par l'irrégularité de son prolongement, que j'ai vu «répétée sur plus d'un échantillon, et par l'absence absolue de tubercules, se distingue «de toutes les autres.»

Je donne la figure de mon échantillon le plus complet avec une copie de la figure citée pour en faciliter la comparaison. Il se pourrait que les échantillons figurés ici comme variétés de l'*Ancyloceras dilatatum d'Orb.* dussent être attribués plutôt à l'*Ancyloceras Mulsanti Astier.* Ce sont en tous cas des formes intermédiaires.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Gantrischkumli. (O. espèce?)

Tab. 34, fig. 1. échantillon incomplet du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté avec coupe de la bouche.
« « « 2. aspect du dos du même.
« « « 3. aspect du ventre du même.
« « « 4. copie de la figure citée de M. Astier.

Tab. 34, fig. 5–8.

XI. Ancyloceras dilatatum d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 494. Tab. 121, fig. 1. 2 *(empreinte)*, et Prodrome II. p. 65; il le place dans son *Néocomien.*

Je ne possède qu'un seul échantillon incomplet que je crois devoir y rapporter. Un autre individu qui paraît être complet, mais dont la crosse est plus rapprochée de la spire, n'est probablement qu'une variété de l'espèce. Ces pièces se rapprochent de l'*Ancyloceras Mulsanti Astier*; le côté ventral de la coupe de la bouche est aussi un peu aplati. J'en donne les figures. Je n'ai pas pu voir les cloisons.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 73.
2) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 13.
3) Brunner, Stockhorn. p. 53.
4) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. IV. p. 586.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) 3) 4) Gantrisch.
1) 2) 3) 4) Schwefelberg. (B.)
1) 3) Gantrischkumli. (O.)

Tab. 34, fig. 5. échantillon incomplet (moule) du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 6. autre échantillon (moule) du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, et coupe de la bouche.
« « « 7. aspect du dos du même.
« « « 8. aspect du ventre du même.

Tab. 34, fig. 9–11.

XII. Ancyloceras Fourneti Astier 1851. Catalogue descriptif des Ancyloceras p. 20. Tab. 7, fig. 10; du *Néocomien de Cheiron.*

Cette espèce, très voisine de l'*Ancyloceras Mulsanti Astier*, s'en distingue par des côtes annulaires plus égales et par la forme générale plus allongée, se rapprochant davantage de celle de l'*Ancyloceras pulcherrimum d'Orb.* La spire occupe un tiers de la longueur totale sur le type figuré par M. Astier. J'y rapporte des petits échantillons, de ma collection, dépourvus de la spire, découverts par M. E. Meyrat dans les couches crétacées de la Veveyse.

M. Astier a ainsi décrit l'espèce:

«Coquille allongée, spire composée de trois tours, le dernier, assez distant de la «bouche, se projette en une ligne légérement flexueuse au milieu. La coquille est ornée «en entier de stries d'abord très fines et grossissant progressivement. Ces stries se bi-«furquent à la crosse, et vont en ondulant de la crosse à la bouche, qui est marquée par «des stries plus saillantes. Au point où la crosse commence, on voit un sillon plus pro-«fond que suit une strie plus grosse. Ce sillon se fait encore remarquer de l'autre côté «de la crosse. Cloisons invisibles, coupe elliptique.»

En comparant nos échantillons à celui figuré par M. Astier, on peut évaluer:

Le grand diamètre du fossile entier à environ
42 et 57 millimètres, la fig. Astier à 76 millimètres.

Dont la spire occupe	?	«	«	25	«
Hauteur de la bouche vers l'embouchure	6	«	«	16	«

Je donne les figures de mes échantillons avec la copie de la figure citée pour faciliter la comparaison.

des couches *Crétacées* des,

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 34, fig. 9. copie de la figure citée de M. Astier.
« « « 10. échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 11. autre échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

Tab. 35, fig. 1—5. Tab. 36, fig. 1—6.

XIII. Ancyloceras pulcherrimum d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 495. Tab. 121, fig. 3—7, et Prodrome II. p. 65; il le place dans son *Néocomien.*

Sur la figure 3 citée les côtes se bifurquent fréquemment sur la crosse, vers le milieu des flancs. Sur le coude de la crosse une double côte se trouve isolée entre deux espaces lisses, aussi larges que cette double côte; l'embouchure est limitée par deux de ces doubles côtes ou côtes plus grosses, séparées par un espace lisse beaucoup plus large.

Aucun de mes échantillons que je rapporte à l'espèce ne montre ces espaces lisses séparant les côtes. Les crosses le plus souvent seules conservées, ont des petites côtes ou stries annulaires, d'abord simples, puis se bifurquant sur les flancs de la crosse comme l'indique la figure citée. Quelques crosses dépourvues de leurs spires, que je ne considère que comme des variétés, se distinguent par des côtes plus fines que chez le type de l'espèce, ou par un plus grand diamètre du vide formé par le coude.

Tous mes échantillons sont incomplets, mais les uns, ayant conservé les parties manquant aux autres, permettent d'en retracer la forme d'ensemble. Je donne les figures des mieux conservés et des variétés mentionnées. Les cloisons n'ont pas pu être observées exactement. Le commencement de la loge antérieure paraît être très près du coude de la crosse au point *a* de la fig. 3 de la Tab. 35.

L'*Ancyloceras pulcherrimum d'Orbigny* diffère de l'*Ancyloceras Meriani Ooster* par l'absence totale de tubercules sur la spire et son prolongement; mais les crosses de cette dernière espèce sont presque conformes à celle de la figure citée de l'*Ancyloceras pulcherrimum d'Orb.* de la Pal. française. On pourrait donc aisément confondre ces fragments des deux espèces.

M. d'Orbigny indique une longueur totale de 85 millimètres pour cette espèce. Mes échantillons figurés ici paraissent avoir eu une longueur d'environ 100 millimètres; la crosse figurée Tab. 36, fig. 1, ayant plus d'épaisseur, paraît avoir eu même environ 120 millimètres de longueur.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 73.

2) Brunner, Stockhorn p. 53.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
1) 2) Gantrisch. (B.)	Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)
1) 2) Gantrischkumli. (O.)	
1) 2) Schwefelberg. (O.)	

Tab. 35, fig. 1. échantillon sans crosse de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et un peu du ventre.

Tab. 35, fig. 2. autre échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 3. crosse de Schwefelberg, de ma collection, grandeur naturelle, vue de côté avec coupe de la bouche; une petite partie x a été suppléée d'après un autre échantillon de la même localité. *a* commencement de la loge antérieure.

« « « 4. aspect du dos de la même.

« « « 5. aspect du ventre de la même.

Tab. 36, fig. 1. crosse du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vue de côté et un peu du ventre avec coupe; variété de plus grande taille.

« « « 2. aspect du dos de la même.

« « « 3. aspect du ventre de la même.

« « « 4. crosse du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vue de côté avec coupe de la bouche; variété dont le vide du coude a un plus grand diamètre.

« « « 5. aspect du dos de la même.

« « « 6. aspect du ventre de la même.

Tab. 35, fig. 6—10.

XIV. Ancyloceras Moussoni Ooster 1860.

Coquille elliptique dans son ensemble. La spire, qui occupe la moitié de la longueur totale, est composée de trois tours peu disjoints, ornés de fortes côtes arrondies annulaires, bifurquées vers le dos sur les parties recourbées; elle est projetée en s'élargissant en une crosse courte, recourbée brusquement, avec une embouchure rétrécie, comme on l'observe chez l'*Ancyloceras breve d'Orb.* Coupe de la bouche elliptique, ce qui peut cependant provenir d'une déformation, tous mes échantillons paraissant avoir subi une compression latérale. Cloisons indistinctes. Cette jolie espèce, très rapprochée de l'*Ancyloceras breve d'Orb.* par sa forme générale, en diffère par ses côtes arrondies et bifurquées. Les spires détachées se distinguent de celles de l'*Ancyloceras pulcherrimum d'Orb.* par leurs côtes plus grosses sur ces parties.

Grand diamètre de l'ensemble de l'échantillon complet figuré	22	millimètres.
Dont la spire occupe	11	«
Hauteur de la bouche vers l'embouchure	6	«
Largeur approximative «	3	«

Je ne possède que trois échantillons de cette forme, découverts par M. E. Meyrat dans les couches crétacées de la Veveyse *(Néocomien Urgonien)*. Un seul montre la forme complète en deux pièces, dont l'une a l'empreinte de l'autre avec ce qui lui manque. Les deux autres sont des spires sans crosses. J'en donne les figures.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 35, fig. 6. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. L'original est en deux parties, dont l'une est restée attachée à l'empreinte de l'autre.

« « « 7. aspect du dos du même.

« « « 8. aspect du ventre du même.

« « « 9. échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 10. autre échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, spire vue de côté.

Tab. 36, fig. 7—15.

XV. Ancyloceras Studeri Ooster 1860.

Coquille elliptique dans son ensemble, dont l'embouchure est rapprochée de la spire. Spire occupant environ la moitié de la longueur totale, composée d'un petit *nucleus* arrondi, formant d'abord un seul tour disjoint, d'un demi-millimètre de diamètre, puis se projetant dès ce premier tour en une partie courbée, très grêle, laissant un vide subelliptique au centre de l'ensemble, le *nucleus* restant sur le côté en dehors de ce vide central. Ce premier tour subelliptique est continué par un tour et demi fort peu disjoint, s'élargissant rapidement, se projetant ensuite à une petite distance de la spire. Les échantillons qui montrent ce dernier détail sont fort rares; un seul prolongement a été trouvé ayant une plus grande longueur, se projetant plus loin de la spire.

La spire, lisse depuis le *nucleus* jusqu'à la moitié de sa première évolution elliptique, est ornée (*sur le moule*) de côtes simples annulaires, bien nettement marquées dès les premiers tours, un peu recourbées en arrière, légèrement flexueuses, formant relief surtout vers le dos et sur celui-ci. Coupe de la bouche elliptique. Quelques rares individus ont des côtes un peu plus nombreuses et plus rapprochées. Tous sont un peu

écrasés. Cloisons divisées en lobes et selles, non découpées ou à peine dentelées, comme celles des cératites, sur la partie lisse des tours intérieurs, peu découpées sur les tours extérieurs, où le lobe latéral supérieur est formé de parties impaires. Je n'ai pu distinguer que le lobe latéral supérieur et les deux selles latérales et dorsales dont je donne le contour approximativement exact sur ma fig. 13 prise au point indiqué dans cette figure, mais d'après des parties prises sur plusieurs échantillons.

Grand diamètre de l'ensemble des échantillons les plus complets figurés 29 millimètres et (de l'échantillon plus allongé) 40 millimètres.

Dont la spire occupe 16 millimètres.

Hauteur de la bouche vers l'embouchure . . . . . 8 millimètres.

Largeur « « « environ . . 6 «

Cette espèce est assez abondante dans deux localités fort rapprochées l'une de l'autre, sur le Beatenberg au-dessus de Merligen au lac de Thoune, mais la partie extérieure projetée est rarement bien conservée. Les échantillons sont le plus souvent composés de pyrite, ce qui les fait reconnaître plus facilement dans la couche de calcaire marneux gris-bleu qui les renferme avec d'autres fossiles appartenant aux étages *Néocomien* et *Urgonien* selon d'Orbigny. M. E. Meyrat, qui a fait cette découverte, a trouvé aussi un seul échantillon dans les couches crétacées du Glisibach près Brienz; il est en fort mauvais état de conservation, une partie du tour intérieur lisse et une partie d'un tour extérieur avec des côtes marquées sont seules visibles. L'*Ancyloceras Studeri Ooster* diffère de l'*Ancyloceras Escheri Ooster* par son *nucleus* et son premier tour beaucoup plus petit, son premier tour suivant moins elliptique, et plus lisse sur la première moitié (*du moule)*, par ses côtes plus fortes et en relief et moins nombreuses; enfin par ses tours plus rapprochés. Il diffère de l'*Ancyloceras Morloti Ooster* par ces mêmes caractères, par l'absence de tubercules épineux et du prolongement, qui distinguent cette espèce beaucoup plus grande, lorsqu'elle est complète. Elle diffère de l'*Ancyloceras Brunneri Ooster* par son enroulement bien différent.

Des échantillons, que je n'ai pas cru devoir séparer de l'espèce, et dont je donne les figures, qui se distinguent par des côtes plus nombreuses et plus fines. ou par des côtes moins nombreuses, ressemblent par ces ornements aux *Ancyloceras Escheri Ooster* et *Ancyloceras Brunneri Ooster* (v. ces espèces). Ce sont des formes intermédiaires qui devraient peut-être être réunies à ces deux espèces. L'échantillon figuré Tab. 36. fig. 12. a cependant des côtes plus régulières que le type de l'*Ancyloceras Escheri Ooster*.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 68. 71.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Rufisgraben au Beatenberg. (O.)

1) Röndelengraben au Beatenberg. (O.)

Glisibach près Brienz. (O. espèce?)

Tab. 36, fig. 7. spire ou jeune âge de l'espèce du Röndelengraben, de ma collection, grandeur naturelle, vue de côté. La petite spire intérieure du *nucleus* en est dessinée *grossie deux fois* pour pouvoir la représenter visiblement dans cette figure et dans la figure 8.

« « « 8. échantillon presque complet du Rufisgraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, le *nucleus* et une partie du tour extérieur à droite ont été suppléés d'après d'autres échantillons. La dernière moitié du dernier tour paraît appartenir à la loge antérieure.

« « « 9. fragment du Röndelengraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté. C'est le seul échantillon conservé avec un prolongement s'écartant assez considérablement de la spire.

« « « 10. échantillon presque complet du Röndelengraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté. Le tour intérieur manque, le point *a* paraît être le commencement de la loge antérieure.

« « « 11. échantillon du Röndelengraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes plus grosses.

« « « 12. échantillon du Röndelengraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes plus fines et irrégulières *(Ancyloceras Escheri Ooster ?)*.

» » » 13. type de l'espèce vu de côté, grossi trois fois, pour mieux faire voir les détails des tours intérieurs, des ornements et des cloisons, avec coupe de la bouche. *a* commencement de la loge antérieure.

« « « 14. aspect du dos du tour extérieur.

« « « 15. aspect du ventre du même.

Tab. 37, fig. 1—9.

XVI. Ancyloceras Escheri Ooster 1860.

Coquille plus ou moins elliptique dans son ensemble, dont la spire et la crosse sont fort rapprochées. Spire dont le *nucleus* ou jeune âge se développe d'abord en un seul petit tour arrondi, disjoint, se projetant en s'élargissant en une courbe plus ou moins allongée, laissant un vide elliptique au centre de l'ensemble, le *nucleus* restant sur le côté de ce vide central; cette partie projetée se coude brusquement, en s'élargissant plus rapidement, et en formant un seul tour disjoint entourant le *nucleus* et son prolongement, et recourbé en crosse, en arrière contre la spire. Les tours de la spire sont ornés de petites côtes annulaires penchées en arrière, commençant très près du *nucleus* enroulé, où elles sont cependant peu marquées. A mesure que le tour s'élargit, ces côtes se multiplient, sans se bifurquer, jusque sur la crosse, deviennent irrégulières par leur grosseur et sinueuses, en s'infléchissant légèrement en avant sur les flancs, puis en arrière, en passant en ligne droite sur le dos. Coupe de la bouche elliptique.

Les échantillons complets sont fort rares; je n'en possède qu'un seul qui laisse voir l'ensemble du fossile, en deux pièces, dont l'une a conservé l'empreinte de l'autre avec ce qui lui manque. Les individus paraissent en général avoir été cassés ou déformés lors du dépôt même de la couche qui les renferme. Les échantillons varient à cause de cela par leur forme générale; les fragments de quelques-uns ne sont pas placés dans le même plan, comme des *Helicoceras d'Orb.* Je crois cependant qu'il ne faut attribuer ceci qu'à une déformation accidentelle, et ne considérer ces formes un peu différentes que comme des échantillons déformés ou des variétés de l'espèce. Je n'ai pas pu voir distinctement les cloisons.

L'*Ancyloceras Escheri Ooster* diffère de l'*Ancyloceras Studeri Ooster* par son jeune âge généralement plus grand, formé d'un petit *nucleus* avec un tour plus disjoint et d'un premier prolongement plus allongé, par le tour suivant également plus disjoint, par ses côtes marquées plus tôt sur le moule du jeune âge, et plus fines sur les tours extérieurs et la crosse. L'espèce paraît aussi être généralement plus grande. Il diffère de l'*Ancyloceras Morloti Ooster* par l'absence de tubercules épineux sur les côtés du dos et par ses côtes moins fines que les petites côtes ou stries qui ornent cette dernière espèce.

Grand diamètre d'un échantillon complet figuré environ 50 millimètres, dont la spire occupe 30 millimètres. Diamètre du *nucleus* avec son premier tour de spire 2 millimètres.

Hauteur de la bouche vers l'embouchure approximativement 8 millimètres.
Largeur « « « « 3 «

M. Morlot a trouvé des tours intérieurs ou jeune âge de l'espèce dans le ravin de Châtel-St.-Denis. Je ne la possède que de la Veveyse, où elle a été découverte par M. E. Meyrat avec les autres fossiles crétacés de cette localité. Il se pourrait cependant qu'un seul échantillon du Röndelengraben, figuré Tab. 36, fig. 12, sous le nom de variété de l'*Ancyloceras Studeri Ooster* dût aussi y être rapporté; ses côtes sont cependant plus régulières, ce qui m'a engagé à l'attribuer à cette dernière espèce.

Je donne les figures de mes meilleurs échantillons, ainsi que d'un groupe de jeunes individus, qui paraît prouver par son ensemble qu'il n'est pas composé de tours intérieurs détachés d'adultes, mais bien de jeunes qui ont péri ensemble. Ces petits céphalopodes paraissent être assez abondants dans cette localité.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)
Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 37, fig. 1. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; une partie du retour de la spire complétée d'après l'empreinte de l'échantillon sur la roche.

« « « 2. autre échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété plus allongée dans son ensemble. Le petit tour de spire intérieur qui lui manque a été suppléé d'après un autre échantillon de même forme de la même localité.

« « « 3. troisième échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété plus arrondie dans son ensemble.

« « « 4. quatrième échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, sans le tour intérieur.

« « « 5. cinquième échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de coté, sans le tour intérieur.

« « « 6. groupe de jeunes individus de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vus de côté, en partie des empreintes.

Tab. 37, fig. 7. type de l'espèce grossie deux fois, d'après les échantillons précédents.
« « « 8. aspect du dos.
« « « 9. aspect du ventre.

Tab. 37, fig. 10 – 13.

XVII. Ancyloceras Brunneri Ooster 1860.

Coquille elliptique dans son ensemble, formée seulement d'un tour et demi de spire. Ces tours sont cylindriques, grêles, très disjoints. Le *nucleus* en est inconnu; il paraît avoir occupé à-peu-près le centre du fossile. Le demi-tour intérieur fort grêle, légèrement courbé, grossissant insensiblement, se prolonge en décrivant une ellipse autour de ce centre, en se rapprochant vers son embouchure du demi-tour intérieur. La spire est ornée de côtes annulaires presque droites formant relief, le plus prononcé en avant et sur le dos; elles sont un peu inclinées en avant dans le jeune âge, et légèrement infléchies en avant sur le ventre. Les côtes se développent déjà sur le demi-tour intérieur dont le commencement est cependant lisse; on voit sur mon échantillon quelques cloisons sinueuses, non découpées, sur cette partie seulement. La coupe de la bouche est circulaire, l'embouchure paraît être comprimée accidentellement.

Je n'en connais qu'un seul échantillon découvert par M. E. Meyrat dans les couches crétacées du Röndelengraben, sur le Beatenberg, qui renferme aussi l'*Ancyloceras Studeri Ooster*, avec d'autres fossiles caractérisant les étages *Néocomien* et *Urgonien* selon d'Orbigny. La pièce paraît être complète; il se pourrait toutefois qu'elle eut été pourvue d'un prolongement inconnu. On voit des traces de cloisons jusqu'an point *a* de la figure, où paraît être le commencement de la loge antérieure.

Grand diamètre de l'ensemble du fossile	28	millimètres.
Dont la spire proprement dite occupe	20	«
Hauteur de la bouche vers l'embouchure, là où elle n'est pas encore écrasée	4	«
Largeur de la bouche vers l'embouchure, là où elle n'est pas encore écrasée	4	«
Largeur de la bouche vers l'emplacement du *nucleus* qui manque, environ	1/6 de	«

Par ses ornements extérieurs l'*Ancyloceras Brunneri Ooster* a le plus de rapports avec l'*Ancyloceras Studeri Ooster*, mais son enroulement en spire lâche et extrêmement disjointe

semblent l'en distinguer suffisamment; cette forme la rapproche au contraire de l'*Ancyloceras Escheri Ooster*, dont les ornements extérieurs sont bien différents.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Röndelengraben au Beatenberg. (O.)

Tab. 37, fig. 10. l'échantillon du Röndelengraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté. *α* commencement de la loge antérieure.
« « « 11. le même grossi avec coupe de la bouche.
« « « 12. aspect du dos.
« « « 13. aspect du ventre.

Tab. 38, fig. 1—5.

XVIII. Ancyloceras Heeri Ooster 1860.

Je crois devoir donner un nom spécial à un petit *Ancyloceras* très grèle, trouvé par M. E. Meyrat avec les *Ancyloceras Escheri Ooster* et *Ancyloceras Morloti Ooster* dans la Veveyse. Le *nucleus* formé d'un seul tour disjoint et son premier prolongement cylindrique peu courbé sont seuls conservés; c'est peut-être aussi un jeune individu complet. Il est orné de côtes annulaires droites formant relief tout autour du fossile et déjà bien marquées très près du *nucleus*. Il diffère du jeune âge de l'*Ancyloceras Escheri Ooster* par un accroissement moins rapide en grosseur et par des côtes droites, non penchées en avant. Il diffère du jeune âge de l'*Ancyloceras Brunneri Ooster* et de l'*Ancyloceras Studeri Ooster* par ses côtes marquées distinctement plus tôt et par sa forme plus droite.

J'en donne la figure. Le diamètre de la petite spire du *nucleus* est d'environ un millimètre; sa longueur totale n'est que de 15 millimètres, la hauteur de la bouche en avant $1\frac{1}{2}$ millimètres.

Je crois devoir aussi mentionner ici des fragments coudés d'*Ancyloceras*, ornés de côtes annulaires droites à-peu-près semblables, sans cloisons visibles, et provenant de la même localité. Quoique ces parties ne portent aucun indice des tours intérieurs ou du jeune âge, j'estime qu'il est assez probable qu'ils aient appartenu à la même espèce que représente notre petit *Ancyloceras Heeri Ooster*; des échantillons plus complets confirmeront peut-être plus tard cette supposition.

des couches *Crétacées* des:

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 38, fig. 1. l'échantillon de la Veveyse, de ma collection, jeune âge, grandeur naturelle, vu de côté.
« « « 2. le même grossi trois fois, avec coupe de la bouche.
« « « 3. aspect du dos et du ventre (identique).
« « « 4. échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection (adulte?), grandeur naturelle, vu de côté, un peu restauré par son empreinte sur la roche.
« « « 5. autre échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, un peu restauré par son empreinte plus complète.

Tab. 38, fig. 6—13.

XIX. Ancyloceras Morloti Ooster 1860.

Coquille allongée, elliptique dans son ensemble, dont la crosse est éloignée de la spire. Spire composée d'un très petit *nucleus* se développant en un tour cylindrique disjoint, projeté en une courbe plus ou moins elliptique, formant encore un tour et demi circulaire, comprimé latéralement. Ce dernier tour se prolonge en ligne un peu sinueuse; il est terminé probablement par une crosse, dont la forme est encore inconnue. Je ne connais qu'un seul échantillon de ce prolongement légèrement sinueux dont la spire déformée n'a laissé qu'une empreinte incomplète. La forme générale a pu être restaurée avec beaucoup de probabilité, d'après plusieurs échantillons qui se complètent les uns les autres.

La spire lisse dans le jeune âge est ornée sur le second et le troisième tour et jusque vers la crosse de fines stries transversales sinueuses, assez irrégulières, non bifurquées, passant sans interruption sur le dos, et légèrement infléchies en avant sur le ventre. De chaque côté du dos il y a une rangée de forts tubercules, garnis de longues épines, placés à des distances inégales, surtout sur les parties les plus recourbées de la coquille et sur le prolongement, tandis que elles paraissent avoir manqué dans le jeune âge. Cloisons inconnues.

Des individus de ma collection ont une forme générale de spire plus circulaire que d'autres, dont la forme elliptique provient peut-être d'une déformation. Je donne les figures de mes meilleurs échantillons.

Les dimensions approximatives sont:

Grand diamètre de l'ensemble restauré figuré	110	millimètres.
Dont la spire occupe	40	«
Hauteur de la bouche vers la partie antérieure du prolongement, environ	15	«
Largeur de la bouche vers la partie antérieure du prolongement, environ	6	«

Cette espèce a été découverte par M. E. Meyrat dans les couches crétacées de la Veveyse, avec les *Ancyloceras Escheri Ooster*, *Ancyloceras Heeri Ooster* et *Ancyloceras Moussoni Ooster*. Elle diffère de l'*Ancyloceras Escheri Ooster* par son prolongement du dernier tour, par les stries plus fines de sa surface et par ses tubercules épineux; aussi par son *nucleus* se développant en un tour plus disjoint, et un premier prolongement moins allongé. Les fragments de la spire sans tubercules épineux pourraient cependant facilement être confondus avec ceux de l'*Ancyloceras Escheri Ooster*.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 38, fig. 6. échantillon incomplet (spire), de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 7. fragment de spire, avec des tubercules épineux, de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 8. autre fragment de spire avec tubercules, de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et du dos; avec le *nucleus* et son premier tour de spire cassé, *grossi*.

« « « 9. partie d'une spire avec le jeune âge complet, de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et un peu du ventre; elle a conservé des tubercules épineux.

« « « 10. échantillon avec son prolongement sinueux, de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos. *a* épine détachée d'un tubercule. La spire déformée n'a laissé qu'une empreinte.

« « « 11. type de l'espèce restauré d'après les échantillons précédents, avec coupe de la bouche, grandeur naturelle, vu de côté.

Tab. 38, fig. 12. aspect du dos, sans les épines.
« « « 13. aspect du ventre.

Tab. 39, fig. 1—7.

XX. Ancyloceras Meriani Ooster 1860.

Coquille allongée, elliptique dans son ensemble; l'embouchure de la crosse distante de la spire. Spire composée de deux tours disjoints, s'élargissant rapidement et se projetant en une ligne droite ou légèrement courbée pour se couder en crosse. Toute la coquille est ornée de petites côtes annulaires, un peu penchées en avant, bifurquées quelquefois vers le dos sur la spire et sur la crosse, et aussi quelquefois vers le ventre sur le prolongement (v. fig. 6). Les tours intérieurs de la spire sont aussi ornés sur chaque côté du dos, d'une seule rangée de tubercules, et d'une triple rangée de ces tubercules épineux sur la première moitié du dernier tour, dont ceux qui sont les plus rapprochés du dos sont le plus marqués et ont conservé des épines effilées sur quelques-uns de mes échantillons. Ces tubercules s'effacent sur le dernier tour de la spire, et il n'y en a plus de traces sur le prolongement droit ni sur la crosse; au milieu du coude il y a ordinairement une côte plus grosse que les autres. L'embouchure ne paraît limitée que par une côte simple précédée par une côte plus grosse. Coupe de la bouche elliptique. Cloisons indistinctes; j'en ai remarqué des traces sur l'échantillon fig. 2 jusqu'au point *a* vers la partie endommagée du prolongement près de la crosse, où paraît commencer la loge antérieure.

Il y a une forme un peu différente, que je crois devoir attribuer à cette même espèce. Chez celle que je considère comme le type (Tab. 39, fig. 1—5), la spire plus petite avec des tours plus étroits n'occupe que 18 millimètres sur 88 millimètres de longueur, et 21 millimètres sur 99 millimètres de longueur d'un second individu. Chez l'autre qui est un peu plus droite et carrée dans son ensemble, la spire, avec des tours plus gros et la triple rangée de tubercules moins prononcée, occupe 30 millimètres sur 92 millimètres de longueur totale de l'ensemble, et 29 millimètres sur 80 millimètres de longueur totale d'un second individu. Les mesures de la coupe de la bouche ne peuvent être exactement indiquées, tous mes échantillons paraissant être plus ou moins écrasés. On peut cependant évaluer la hauteur de la bouche vers l'embouchure à environ 18 ou 20 millimètres sur 7 ou 8 millimètres de largeur chez les deux formes.

Les caractères principaux étant les mêmes chez les deux variétés, j'ai cru devoir les réunir malgré ces différences.

Les échantillons de ma collection ont été découverts par M. E. Meyrat dans les couches crétacées de la Veveyse, renfermant des fossiles caractéristiques des étages *Néocomien* et *Urgonien* selon d'Orbigny. Ils sont presque complets. Le commencement de la spire ou *nucleus* manque cependant, ainsi que la plupart des épines. Les échantillons ont subi une compression latérale qui les a tous plus ou moins écrasé. Celui figuré Tab. 39, fig. 1 se trouve associé sur un même morceau de roche avec une spire de l'*Ancyloceras Emerici d'Orb.* et l'*Ammonites Moussoni Ooster.* L'*Ancyloceras Meriani Ooster* diffère de l'*Ancyloceras pulcherrimum d'Orb.* par les tubercules épineux de sa spire. Il diffère de l'*Ancyloceras Puzosianum d'Orb.* par l'absence de côtes principales plus grosses et portant des tubercules sur le prolongement et la crosse. Par sa forme plus massive elle se rapproche de l'*Ancyloceras* auquel M. Quenstedt a donné le nom de *pulcherrimum*, et que M. d'Orbigny rapporte dans son Prodrome à l'*Ancyloceras Puzosianum d'Orb.* mais que je crois devoir réunir à l'*Ancyloceras Tabarelli Astier*, en suivant en ceci l'exemple de MM. Pictet et de Loriol (v. cette espèce).

Je donne les figures de mes meilleurs échantillons.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)

Tab. 39, fig. 1. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 2. second échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

« « « 3. aspect du dos du même.

« « « 4. aspect du ventre du même.

« « « 5. partie du premier tour de spire et du dernier tour avec les tubercules munis d'épines, grossie deux fois.

« « « 6. troisième échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, variété plus massive.

« « « 7. quatrième échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, même variété.

Tab. 40, fig. 1.

XXI. Ancyloceras Meriani Ooster 1860. Varietas?

Je crois devoir signaler sous ce nom une forme incomplète dont je ne possède qu'un prolongement en crosse légèrement courbé, orné de côtes annulaires avec une

seule rangée de trois tubercules de chaque côté du dos sur la partie voisine de la spire. La crosse recourbée en fer à cheval ouvert est ornée des mêmes côtes, mais sans tubercules; vers le coude il y a une double côte plus grosse avec un sillon profond au milieu, précédée par une partie lisse d'une largeur égale à celle de la double côte. Vers l'embouchure de la crosse il y a une côte simple plus grosse, suivie encore par quelques petites côtes simples. Sur le coude les petites côtes intermédiaires sont fréquemment bifurquées comme chez l'*Ancyloceras Meriani Ooster.* Les cloisons sont indistinctement visibles jusqu'an point *a* de la figure. Je suppose que cette crosse appartient à une variété de cette espèce, dont les tubercules auraient continué à se développer plus en avant. Elle diffère de l'*Ancyloceras Puzosianum d'Orb.* par l'absence de côtes principales avec trois rangées de tubercules sur les flancs de la crosse. Elle diffère de l'*Ancyloceras pulcherrimum d'Orb.* dans la Pal. Franç. par ses tubercules vers la spire. J'en donne la figure.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 40, fig. 1. la crosse de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vue de côté. *a* commencement de la loge antérieure.

Tab. 41, fig. 1—8.

XXII. Ancyloceras Tabarelli Astier 1851. Catalogue descriptif des Ancyloceras p. 19. Tab. 7, fig. 9; du *Néocomien d'Anglès.*

A. Tabarelli Astier. Pictet et de Loriol, Fossiles du terrain Néoc. des Voirons p. 27. Tab. 5, fig. 1—7 (pars).

A. pulcherrimum Quenstedt (non d'Orbigny). Petrefaktenkunde I. p. 283. Tab. 21, fig. 1 a. b. c.

? *A. Terveri Astier* 1851 l. c. p. 23. Tab. 7, fig. 14; *du Néocomien de Cheiron.*

MM. Pictet et de Loriol, qui n'ont figuré que des pièces incomplètes des Voirons en Savoie, font remarquer que quelques-uns de ces fragments pourraient appartenir à l'*Ancyloceras Emerici d'Orb.* La crosse fig. 5 citée est aussi un peu différente de celles de nos échantillons. Ces auteurs y réunissent l. c. l'*Ancyloceras pulcherrimum Quenst.* échantillon incomplet privé de sa spire, qui ne paraît effectivement pas pouvoir être séparé de l'espèce. M. Quenstedt l. c. a décrit et figuré les cloisons; elles sont indistinctes sur mes échantillons.

L'*Ancyloceras Terveri Astier*, dont la crosse est inconnue, ne me paraît être qu'une variété plus allongée dont les tubercules du dos continuent à se montrer aussi sur le prolongement; sa spire ne paraît pas différente de mes figures de l'espèce. Quelques échantillons de ma collection sont intermédiaires par ces ornements entre les deux figures citées. Les épines des tubercules de ces pièces sont aussi quelquefois conservées.

M. Astier a ainsi décrit l'*Ancyloceras Tabarelli Astier:*

«Coquille ovale, médiocrement allongée; spire composée de deux tours grêles, très «rapprochés, le dernier tour, peu distant de la bouche, se projette en une ligne flexu-«euse. Des côtes ayant trois tubercules de chaque côté, ornent les tours de la spire. «et sont séparées entre elles par des stries fines, variant de deux à huit. A-peu-près «aux deux-tiers du prolongement de la spire le tubercule du milieu et celui du dos dis-«paraissent, et on ne voit plus que celui du ventre, où les stries se bifurquent et qui «se continuent jusqu'à la bouche; ces stries, ainsi que les côtes passent sans interruption «de l'une à l'autre région de la coquille. La bouche, vers laquelle les stries deviennent «de plus en plus saillantes, est peu éloignée du dernier tour de spire. Cloisons invi-«sibles, coupe elliptique.»

M. E. Meyrat a découvert des échantillons entiers de cette espèce dans les couches crétacées de la Veveyse près Châtel-St.-Denis. Ils sont presque conformes à la figure donnée par M. Astier, forme plus raccourcie que celle restaurée au trait par MM. Pictet et de Loriol; les tubercules placés sur le bord ventral de la crosse de cette figure sont cependant plus près du milieu des flancs sur mes échantillons.

Grand diamètre de l'ensemble du fossile de		70 à 80	millimètres.
Dont la spire occupe	«	24 à 26	«
Hauteur de la bouche vers l'embouchure . . .		15	«
Largeur « « « « environ .		7	«

Les variétés, dont je donne aussi les figures, se rapportent plutôt à la forme restaurée par MM. Pictet et de Loriol et à l'*Ancyloceras Terveri Astier*. Un échantillon incomplet de ma collection, provenant de la même localité, n'a conservé que la spire et une partie de son prolongement; il se distingue par des côtes plus fines et plus rapprochées. Ce n'est aussi probablement qu'une variété dont je donne également la figure.

Je ne possède du Gantrischkumli qu'une crosse incomplète.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Gantrischkumli. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)

Tab. 41, fig. 1. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.
« « « 2. aspect du dos de la crosse.
« « « 3. aspect du ventre de la même.
« « « 4. spire incomplète de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vue de côté, avec des épines de la rangée dorsale, et coupe de la bouche.
« « « 5. spire de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vue de côté, variété à côtes et stries plus nombreuses et plus fines.
« « « 6. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos; la partie extérieure du coude complétée en partie d'après l'empreinte sur la roche.
« « « 7. empreinte d'un échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; variété allongée comme l'*Ancyloceras Terveri Astier.*
« « « 8. l'*Ancyloceras Terveri Astier*, d'après la figure citée.

Tab. 40, fig. 2–5.

XXIII. Ancyloceras Couloni Ooster 1860.

Coquille elliptique dans son ensemble; l'embouchure de la crosse est peu éloignée de la spire. Spire composée de un ou deux tours disjoints, projetés en un prolongement arqué, recourbé en crosse arrondie. Les tours de la spire sont ornés de grosses côtes annulaires, portant sur chaque côté trois tubercules; la rangée du dos a conservé sur mes échantillons des épines sur quelques-uns de ces tubercules, et il est probable que les autres, émoussés, en étaient également pourvus. Entre ces côtes principales il y a des petites côtes intermédiaires annulaires sans tubercules, bifurquées vers le dos sur les parties le plus recourbées, et dont le nombre est irrégulier entre les côtes principales. Ces ornements continuent à exister sur le prolongement et la crosse, mais les côtes tuberculeuses y sont plus distantes et les côtes intermédiaires plus marquées et augmentant en grosseur jusqu'à l'embouchure. Coupe de la bouche elliptique. Cloisons indistinctes, visibles jusqu'au point *a* de la fig. 2. Grand diamètre de l'échantillon entier figuré (sans la veine qui le traverse), 60 millimètres, dont la spire occupe 29 millimètres.

Hauteur de la bouche vers l'embouchure (incomplète) environ 16 millimètres.
Largeur « « « « « 10 «

L'*Ancyloceras Couloni Ooster* diffère de l'*Ancyloceras Tabarelli Astier* par sa forme plus arrondie, et par ses côtes tuberculeuses conservant les trois tubercules jusque sur la crosse. Il a cependant des grands rapports avec cette espèce, et paraît intermédiaire entre elle et l'*Ancyloceras Puzosianum d'Orb.* Il diffère de ce dernier, avec lequel il a le plus de rapport par sa forme générale elliptique plus courte, et par sa spire moins grêle, ses côtes intermédiaires bifurquées, et peut-être aussi par ses épines, qui pourraient cependant aussi avoir existé chez cette espèce. J'ai hésité cependant à l'en séparer, surtout parce que M. d'Orbigny (Prodrome II. p. 100) a fait remarquer que les côtes tuberculeuses de la figure citée de la Pal. Française, y sont trop espacées, et parce qu'il en rapproche l'*Ancyloceras pulcherrimum Quenstedt*, Petrefaktenkunde I p. 283. Tab. 21, fig. 1 a. b. c., qui est une forme bien plus massive et plus conforme à l'*Ancyloceras Tabarelli Astier*, auquel je le rapporte avec MM. Pictet et de Loriol (v. cette espèce). Je ne connais pas l'*Ancyloceras ornatum d'Orbigny*, que ce tauteur a signalé provisoirement dans son Prodrome de Pal. stratigraphique II. p. 101 comme une forme voisine de l'*Ancyloceras dilatatum d'Orb.*, mais pourvue de grosses côtes ornées de trois tubercules de chaque côté. J'ignore donc quels rapports pourraient exister entre notre espèce et cette forme qui n'a pas encore été figurée. L'*Ancyloceras Couloni Ooster* a été découvert par M. E. Meyrat dans les couches crétacées du Gantrischkumli et de la Veveyse, avec les autres fossiles de ces localités, caractérisant le *Néocomien* et l'*Urgonien* selon d'Orbigny. Je n'en possède que les échantillons figurés.

Celui du Gantrischkumli avait été mentionné précédemment (Brunner, Stockhorn p. 53) sous le nom de *Ancyloceras Puzosianum d'Orb.*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
Gantrischkumli. (O.)	Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 40, fig. 2. l'échantillon entier du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté. *a* commencement de la loge antérieure.

« « « 3. l'échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche de la spire et de la crosse.

« « « 4. aspect du dos du même, vers l'embouchure.

« « « 5. aspect du ventre du même.

Tab. 40, fig. 6—8. Tab. 42, fig. 1—2. Tab. 43, fig 1.

XXIV. Ancyloceras Sablieri Astier 1851. Catalogue descriptif des Ancyloceras p. 15. Tab. 4, fig. 4; *du Néocomien de Cheiron.*

? *A. Sartousi Astier* 1851 l. c. p. 24. Tab. 3, fig. 15; *du Néocomien de Cheiron.*

M. Astier décrit ainsi l'*Ancyloceras Sablieri Astier:*

«Coquille subelliptique; spire composée de deux tours et demi, assez distants les «uns des autres. Le dernier se projette en une ligne fortement arquée. De grosses «côtes, au nombre de trente-cinq dans l'échantillon que je possède, placées à des distan- «ces inégales, et ornées de trois tubercules au premier tour de spire seulement *), pas- «sent sans interruption du dos au ventre. Ces côtes sont séparées par des stries, va- «riant de quatre à dix-huit, flexueuses sur le ventre comme les côtes, passant comme «elles sur le dos, et s'effaçant presque près de la bouche. La crosse est très dilatée «et la bouche qui est de forme tétragone, et vers laquelle les grosses côtes se rap- «prochent de plus en plus, est peu distante de la spire. Cloisons invisibles.»

L'auteur ajoute que la figure en est réduite de moitié, ce qui indique donc un grand diamètre de l'ensemble du fossile de environ 444 millimètres,

dont la spire occupe 200 millimètres,

la hauteur de la coupe de la bouche vers l'embouchure de environ 90 millimètres.

M. E. Meyrat a découvert dans les couches crétacées du Gantrischkumli, et de Bachersbodenflue dans le Justisthal, des *Ancyloceras* endommagés, que je crois devoir y rapporter, surtout à cause de leur forme générale.

Les côtes principales tuberculeuses sont peu marquées et plus distantes sur l'échantillon du Gantrischkumli que sur le tour intérieur de la figure citée; elles ont plus de rapport avec celles de l'*Ancyloceras Sartousi Astier.* L'échantillon figuré par M. Astier est du reste fort irrégulier dans ces ornements, ainsi que l'*Ancyloceras Sartousi Astier*, échantillon incomplet, qui paraît n'en différer que par sa forme générale moins recourbée, paraissant correspondre au tour de spire extérieur seul conservé de la figure citée de l'*Ancyloceras Sablieri Astier*, et à une partie du tour intérieur qui y manque. La forme de la coupe de la bouche de cet *Ancyloceras Sartousi* est elliptique, selon cet auteur; il me semble cependant difficile de les séparer, nos échantillons paraissant intermédiaires entre ces deux formes figurées. Je crois aussi devoir y rapporter un échantillon déformé du Gantrisch, qui se trouve dans le Musée de Berne; les tours intérieurs manquent; il n'y a

*) Les tours intérieurs manquent dans la figure citée de M. Astier

aucun tubercule sur cette partie conservée. J'en donne la figure, ainsi que de mes échantillons, qui ne seraient que les tours intérieurs ou le jeune âge de cette grande espèce. J'y ajoute un dessin réduit de la fig. 4 citée pour montrer la forme générale.

Grand diamètre de l'échantillon figuré du Gantrischkumli . . 75 millimètres.
« « « « de Bachersbodenflue . . . . 160 «
« « « « déformé du Gantrisch. . . . 180 «

1) Brunner, Stockhorn. p. 53.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. (O.)
Gantrisch. (B.)
Bachersbodenflue. (O.)

Tab. 40, fig. 6. échantillon du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.
« « « 7. aspect du dos de la partie antérieure.
« « « 8. aspect du ventre de cette partie.
« « « 9. l'*Ancyloceras Sartousi Astier* d'après la figure citée.
Tab. 42, fig. 1. échantillon de Bachersbodenflue, de ma collection, en deux parties trouvées ensemble, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche; il est aplati par écrasement.
« « « 2. calque réduit de moitié de la fig. citée de l'*Ancyloceras Sablieri Astier*.
Tab. 43, fig. 1. échantillon du Gantrisch, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté; le contour de la spire complété d'après la face opposée de la pièce.

Tab. 44, fig. 1—6.

XXV. Ancyloceras Moutoni Astier 1851. Catalogue descriptif des Ancyloceras p. 17. Tab. 1, fig. 6; du *Néocomien d'Anglés.*

M. Astier décrit ainsi l'espèce:

«Coquille convexe, moins grèle que l'*Ancyloceras Pugnairei Astier*; spire composée de «deux à trois tours, ornée de côtes à trois tubercules et séparées par des stries fines «flexueuses, d'abord peu nombreuses, mais s'augmentant bientôt et allant jusqu'à douze. «à mesure qu'elles s'approchent de la crosse. Vers la fin du dernier tour qui est arqué, «et à-peu-près au point où le prolongement commence, le tubercule du milieu disparaît,

«et il n'y a plus d'apparent que celui qui se trouve vers le dos à la réunion des stries «qui s'y trifurquent. Le tubercule qui est près du ventre, et auquel aboutit la trifurca- «tion. est très peu marqué; à partir de la seconde moitié du prolongement les trois «tubercules se montrent de nouveau de chaque côté, mais à de plus grands intervalles. «Les stries passent toutes sans interruption du dos au ventre, où elles s'inclinent un peu «en avant. Cloisons invisibles; coupe circulaire.»

Je crois devoir classer sous ce nom quelques *Ancyloceras* fort irréguliers, découverts par M. E. Meyrat dans les couches crétacées de la Veveyse et du Gantrischkumli. Les côtes ou stries ne sont pas interrompues sur le dos, comme M. Astier l'indique pour son *Ancyloceras Thiollierei Astier* l. c. p. 18. Tab. 5, fig. 7, auquel j'avais été tenté de les rapporter, au moins en partie, à cause de la forme verruqueuse souvent cupuliforme des grands tubercules privés de leurs pointes, qui sont placés autant entre les côtes que sur celles-ci, en soudant ensemble deux ou trois, ce qui donne lieu à des bifurcations et trifurcations de ces côtes. Comme on le remarque sur les figures citées des deux espèces, les côtes avec tubercules du dernier tour de spire ne sont pour la plupart pas plus grosses que les *stries* intermédiaires décrites. Les tubercules paraissent aussi placés de la même manière sur la figure citée de l'*Ancyloceras Thiollierei Astier.* Il se pourrait bien que mon échantillon figuré Tab. 44, fig. 1, qui est écrasé et dont le dos n'a pu être observé, fut un véritable *Ancyloceras Thiollierei Astier.* Les côtes portant des tubercules sont cependant plus écartées, ce qui le rapproche davantage de la figure de l'*Ancyloceras Moutoni Astier.*

L'espèce paraît aussi avoir les plus grands rapports avec le fragment de céphalopode nommé *Hamites sexnodosus* par M. Römer N. D. Kreideformation p. 94. Tab. 14, fig. 10, que M. d'Orbigny Prodrome II. p. 65 place parmi les *Ancyloceras* sous le nom d'*Ancyloceras sexnodosum d'Orb.* M. Römer indique l. c. la coupe de la bouche *ovale*, tandis que dans sa figure elle est polygonale. Cette espèce paraît se distinguer par un accroissement plus rapide des tours de spire; j'ai cependant été tenté d'y réunir l'*Ancyloceras Moutoni Astier.*

Quelques-uns de mes échantillons de la Veveyse ont conservé les pointes assez longues, qui ont probablement orné tous les tubercules; l'un d'eux montre une spire, composée de deux tours et demi; en la rapprochant du troisième échantillon figuré dépourvu de spire, on obtient une image probablement assez complète de l'ensemble de l'espèce. La spire montre des traces de cloisons jusqu'en avant, tandis que ce prolongement en est dépourvu; les deux pièces sont un peu déformées par une compression latérale.

Je possède aussi un grand fragment d'un prolongement, trouvé dans la Veveyse par M. Meyrat; il a une épaisseur de 45 millimètres, ce qui indique des échantillons de plus grandes dimensions.

Deux échantillons du Gantrischkumli, de ma collection, paraissent aussi devoir y être rapportés, surtout à cause des ornements des premiers tours de spire. Le tour extérieur du plus complet, figuré ici, est usé et peu distinct dans ses ornements; c'est le seul dont la coupe de la bouche est circulaire, sans déformation sensible. Un nodule interposé a cependant déformé l'ensemble; une partie du tour extérieur de la spire est incomplète. Cette pièce avait été mentionnée précédemment sous le nom de *Ancyloceras Thiollierei Astier*. L'autre individu du Gantrischkumli, de ma collection, se rapproche par les ornements des tours intérieurs de la spire du *Crioceras Cornuelianum d'Orb.*, auquel je l'avais rapporté précédemment; mais l'échantillon, quoique en mauvais état, montrant encore des côtes passant sans interruption sur le dos, ne doit pas y être attribué.

Dimensions des échantillons figurés	Tab. 44, fig. 1:	fig. 2:	fig. 6:
Grand diamètre de l'ensemble:	155 millimètr.	100 millimètr.	110 millim.
Dont la spire occupe environ:	65 «	37 «	50 »
Hauteur de la bouche vers l'embouchure:	30 «	19 «	27 »
Largeur « «	? «	10 «	20 »

L'*Ancyloceras Moutoni Astier* diffère de l'*Ancyloceras Honnorati Ooster* par son tour intérieur ou jeune âge, arqué et plus grêle chez ce dernier, et ne laissant pas un espace vide au milieu de la spire comme chez cette espèce.

1) Brunner, Stockhorn. p. 53. *(Ancyloceras (Crioceras) Cornuelianum, Ancyloceras Thiollierei Astier).*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 44, fig. 1. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, dépourvu des tours intérieurs de la spire. Il est écrasé; il y a des cloisons indistinctement visibles jusqu'en *a*, où paraît être le commencement de la loge antérieure. *(Ancyloceras Thiollierei Astier?)*

« « « 2. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, spire sans crosse, un peu écrasée. Le dessin en a été

un peu restauré d'après l'empreinte sur la roche, qui a conservé quelques parties manquant à la pièce principale.

Tab. 44. fig. 3. troisième échantillon de la Veveyse, de ma collection, prolongement complétant la spire fig. 2, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe approximative de la bouche vers l'embouchure, un peu écrasé latéralement.

« « « 4. aspect du dos, du même.

« « « 5. aspect du ventre.

« « « 6. échantillon du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

Tab. 45, fig. 1–4.

XXVI. Ancyloceras Panescorsi Astier 1851. Catalogue descriptif des Ancyloceras p. 15. Tab. 3, fig. 3; *du Néocomien de Vergons.*

M. Astier décrit ainsi ce fossile:

«Coquille convexe; spire composée de trois à quatre tours, le dernier paraissant se «projeter en une ligne arquée. La coquille entière est ornée de côtes saillantes dituber«culées, assez régulièrement disposées, et séparées entre elles par des stries fines, va»riant de trois à quinze. Ces stries passent sans interruption du dos au ventre, mais les «côtes s'effacent sur cette dernière région de la coquille. Cloisons invisibles, coupe cir«culaire.»

La figure citée de M. Astier ne représente qu'un fragment du dernier tour, placé sur le contour au trait d'un autre échantillon privé des tours intérieurs de la spire. J'y rapporte avec quelques doutes des *Ancyloceras* trouvés par M. E. Meyrat dans les couches crétacées du Gantrisch et Gantrischkumli. M. Astier ne paraît pas avoir eu l'occasion d'observer les tours intérieurs de la spire avec ses ornements, qui sont un peu différents, sur mes échantillons, du grand fragment du dernier tour dont il a donné la figure. Je ne crois pas qu'il y ait lieu de créer pour eux un nouveau nom d'espèce, mais qu'il faut les attribuer à l'*Ancyloceras Panescorsi Astier*, qui n'est peut-être lui-même qu'une variété de l'*Ancyloceras Emerici d'Orb. (Crioceras Duvali d'Orb.)* (v. cette espèce), analogue au *Crioceratites Honnorati Léveillé.* Mém. soc. géol. de France 1re série II. p. 314. Tab. 22, fig. 2 a. b., que M. d'Orbigny y a réuni comme individu déformé de l'espèce.

La spire de mes échantillons est ornée, sur ce qui est conservé du tour intérieur, de fines stries annulaires uniformes, sans tubercules; les tours suivants ont les côtes

signalées par M. Astier, plutôt relevées en deux parties saillantes que tuberculeuses; elles sont d'abord peu marquées, et grossissent progressivement avec le développement de la spire et de son prolougement; elles sont quelquefois suivies d'un sillon passant sur le dos avec la côte, la première petite côte ou strie suivante étant relevée sur cette région du dos. La coupe de la bouche n'est pas circulaire comme M. Astier l'indique, mais plus elliptique, déprimée on aplatie sur le ventre, ce qui la rapproche de celle de l'*Ancyloceras Emerici d'Orb.* Tous mes échantillons sont plus ou moins déformés par compression latérale, ce qui peut avoir modifié la forme de leur bouche. Aucune cloison n'a pu être distinctement observée.

Ceux de Bachersbodenflue sont des spires de grands individus (170 millimètres et 240 millimètres de diamètre); ils sont mal conservés comme la plupart des fossiles de cette localité.

Dimensions des échantillons figurés:

Grand diamètre de l'ensemble:	150	millimètres	et 65	millimètres.
Dont la spire occupe;	79	«	« 41	«
Hauteur de la bouche vers l'embouchure:	42	«	« 19	«
Largeur » « »	26	«	« 14	«

L'*Ancyloceras Panescorsi Astier* tel que je le comprends, diffère de l'*Ancyloceras Hillsi Sow.* (v. cette espèce) par ses côtes et stries non bifurquées, et sans côtes ou stries intercalées vers le pourtour extérieur; il en diffère encore par les tours de sa spire plus écartés, ceux de l'*Ancyloceras Hillsi Sow.* n'étant presque pas disjoints.

1) Brunner, Stockhorn. p. 53.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrisch. (O.)

1) Gantrischkumli. (O.)

Bachersbodenflue dans le Justisthal. (O.)

Tab. 45, fig. 1. échantillon du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, recueilli en deux fragments rapprochés dans la figure, avec coupe de la bouche.

« « « 2. autre échantillon du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche; il paraît être un jeune individu complet.

« « « 3. aspect du dos, du même.

« « « 4. aspect du ventre.

Tab. 46, fig. 1.

XXVII. **Ancyloceras Emerici d'Orbigny 1850.** — Prodrome de Pal. strat. II. p. 101; il le place dans son *Urgonien.*

Crioceras Emerici Léveillé 1835. Mém. soc. géol. de France 1re série II. p. 314. Tab. 23, fig. 1 a. b.

Crioceras Duvali Léveillé l. c. p. 313. Tab. 22, fig. 1 a. b.

Crioceras Emerici Léveillé d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 463. Tab. 114, fig. 3—5.

Crioceras Duvali Léveillé d'Orbigny l. c. p. 459. Tab. 113, fig. 1—4, et Prodrome II. p. 65; il le place dans son *Néocomien.*

Crioceras Duvali Léveillé (et Emerici Léveillé). Bayle et Coquand. Mém. soc. géol. de France 2de série IV. p. 34. Tab. 3, fig. 1—4.

Ancyloceras Duvali Astier 1851. Catalogue descriptif des Ancyloceras p. 9 et 10.

Quoique le nom de *Ancyloceras Duvali (Crioceras Duvali)* paraisse avoir la priorité sur celui de *Ancyloceras Emerici (Crioceras Emerici)* dans le mémoire de M. Léveillé, je propose de maintenir celle du nom d'*Emerici*, attribué pour la première fois au genre *Ancyloceras* par M. d'Orbigny, afin d'éviter une confusion avec l'*Ancyloceras Duvalianum d'Orb.* qui est une espèce bien différente.

MM. Bayle et Coquand l. c. ont déjà réuni les deux formes comme variétés de la même espèce. Elles ne paraissent effectivement pas pouvoir être séparées, car il existe des variétés formant passage de l'une à l'autre, et l'ensemble de l'*Ancyloceras* complet ne paraît pas différer, selon M. Astier l. c., la spire ayant un prolongement courbe, terminé en crosse peu éloignée de la spire, chez ces deux variétés. M. d'Orbigny lui-même ne les distingue dans la Pal. Française que par les pointes plus prononcées chez le *Crioceras Emerici Léveillé* et par ses côtes plus rapprochées; on pourrait y ajouter, pour cette variété, un accroissement en grosseur des tours un peu plus rapide. Les mêmes rapports d'ornements extérieurs et de mode d'accroissement existent aussi entre les *Toxoceras elegans d'Orb.*, *Toxoceras Honnoratianum d'Orb.*, et *Toxoceras Duvalianum d'Orb.* M. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 279 et 280, propose même de ne considérer les deux premiers que comme échantillons déroulés de l'espèce qui nous occupe ici; ce serait en ce cas un fait analogue à celui mentionné plus haut pour des *Ancyloceras* des couches Jurassiques. Des échantillons de ma collection, plus complets que ceux figurés par M. d'Orbigny sous ces derniers noms, m'ont toutefois engagé à créer pour eux le nouveau

nom de *Ancyloceras Honnorati Ooster* (v. cette espèce). Cette forme diffère de l'*Ancyloceras Emerici d'Orb.* par le tour intérieur de la spire ou jeune âge arqué en forme de Toxoceras, le centre de la spire restant vide.

L'*Ancyloceras Panescorsi Astier* (v. cette espèce) n'est peut-être aussi qu'une variété de l'*Ancyloceras Emerici d'Orb.*

L'échantillon privé du tour intérieur, figuré par M. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. Tab. 20, fig. 10 a. b. c., se distingue par des côtes convergentes dans les tubercules comme chez l'*Ancyloceras sexnodosum d'Orb.*, que M. Quenstedt paraît disposé à y réunir. Ce *Crioceras Emerici Quenstedt* me paraît appartenir à l'*Ancyloceras Honnorati Ooster.*

Quelques fragments, de nos collections, indiquent la grande taille de l'espèce. La hauteur de la bouche d'une de ces pièces, trouvée au Bachersbodenflue par M. E. Meyrat, est de 90 millimètres. Quelques individus de cette même localité paraissent complets quoique de taille moyenne. Tous y sont plus ou moins déformés ou recueillis en plusieurs pièces. Leur spire se projette en un prolongement recourbé, dont l'embouchure est peu éloignée de la spire. J'en donne une figure, qui montre le mieux la forme d'ensemble, quoique l'échantillon soit mal conservé dans ses détails et un peu écrasé; il a été recueilli en deux parties, rapprochées dans la figure. Les cloisons n'ont pas pu être observées distinctement.

Je ne possède qu'un fragment de tour du Glisibach. Une spire de l'espèce, de ma collection, se trouve sur un même morceau de roche de la Veveyse avec l'*Ancyloceras Meriani Ooster* Tab. 39, fig. 1, et un *Ammonites Moussoni Ooster.*

Dimensions de l'échantillon figuré ici:

Grand diamètre de l'ensemble:	240	millimètres.	
Dont la spire occupe:	140	«	
Hauteur de la bouche vers l'embouchure:	45	«	(par écrasement.)
Largeur « « «	18	«	« «

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 72. 79. *(Crioceras Duvali et Emerici.)*

2) Brunner, Stockhorn. p. 53. *(Ancyloceras Duvali et Emerici.)*

3) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 13. *(Crioceras Duvali et Emerici.)*

4) D'Archiac, Hist. des progrès de la géol. IV. p. 586. *(Crioceras Duvali et Emerici.)*

5) Ooster, Bullet. soc. vaud. sc. nat. VI. pag. 52. *(Ancyloceras Duvali et Emerici.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Gantrisch. (O.) (B.)

2) Gantrischkumli. (O.)

1) 2) 3) 4) Schwefelberg. (O.)

Bachersbodenflue dans le Justisthal. (O.) (B.)

Au-dessus de Merligen, lac de Thoune. (O.)

Sulzi vers le Hohgant. (B.)

Hohseil dans le Justisthal. (B.)

Glisibach près Brienz. (O. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

5) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 46, fig. 1. échantillon de Bachersbodenflue, de ma collection, trois quarts de grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche; il a été recueilli en deux parties détachées.

Tab. 47, fig. 1—5.

XXVIII. Ancyloceras Honnorati Ooster 1860.

? *Crioceras Emerici Quenstedt.* Petrefaktenkunde I. p. 279. Tab. 20, fig. 10 a. b. c.; du *Néocomien d'Escragnolles.*

? *Toxoceras Honnoratianum d'Orbigny* 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 483. Tab. 119, fig. 1—4, et Prodrome II. p. 101; il le place dans son *Urgonien.*

? *Toxoceras Duvalianum d'Orb.* l. c. p. 479. Tab. 117, fig. 6—9, figure restaurée d'après divers échantillons; et Prodrome II. p. 66; il le place dans son *Néocomien.*

Coquille elliptique dans son ensemble, dont l'embouchure de la crosse ne paraît pas avoir été fort éloignée de la spire. Spire composée de un ou deux tours très lâches, grêles dans le jeune âge, qui a une forme arquée, laissant un espace central plus ou moins circulaire inoccupé. Le *nucleus* ou commencement du jeune âge n'est cependant pas conservé sur mes échantillons. L'accroissement des tours en grosseur est plus ou moins rapide sur les différents individus. Ils sont ornés dès les premiers tours de grosses côtes avec trois tubercules de chaque côté, dont la rangée dorsale a conservé sur plusieurs de mes échantillons des longues épines, courbées en arrière, ce qui fait croire que les autres tubercules en étaient également pourvus. Les grosses côtes sont quelquefois comme fendues en deux entre les deux tubercules latéraux, comme cela s'observe sur le *Toxoceras Royerianum d'Orb.* Pal. Franç. Crét. I. p. 481. Tab. 118,

fig. 7—11. Elles sont peu marquées sur le dos. Entre les côtes tuberculeuses il y a un nombre irrégulier de petites côtes annulaires, non bifurquées, sans tubercules, passant sans interruption sur le dos, ainsi que sur le ventre, où elles sont infléchies en avant. Tous ces ornements continuent à exister, sans beaucoup augmenter en volume, sur le prolongement arqué qui s'écarte de la spire, terminé probablement par une crosse recourbée contre celle-ci. Coupe de la bouche elliptique. Cloisons indistinctement visibles sur mes échantillons, divisés en lobes formés de parties impaires. Les selles finement découpées m'ont paru analogues à celles figurées par M. d'Orbigny l. c. Tab. 119, fig. 9, pour son *Toxoceras Honnoratianum d'Orb.* Elles sont visibles sur mon échantillon le plus complet fig. 1 jusqu'au point *a*, où paraît être le commencement de la loge antérieure.

Grand diamètre de cet échantillon: 280 millimètres.

Dont la spire occupe environ: 130 millimètres.

Hauteur de la bouche de la partie antérieure du prolongement estimée à environ 60 millimètres avant son écrasement, et la largeur à environ 30 millimètres.

J'en possède un seul échantillon avec ce prolongement, et une douzaine de spires ou fragments plus ou moins incomplets, tous trouvés par M. E. Meyrat dans les couches crétacées de la Veveyse près Châtel-St.-Denis et au Gantrischkumli, avec d'autres fossiles caractérisant, pour la plupart, les étages *Néocomien* et *Urgonien* selon d'Orbigny. Je n'ai aucun doute sur la forme générale de l'individu représenté fig. 1, l'ayant dégagé moi-même d'une grande masse de roche, qui entourait le prolongement et s'adaptait exactement à la pièce qui supporte la spire. Je crois reconnaître dans cette forme les *Toxoceras* cités ci-dessus, surtout le *Toxoceras Duvalianum d'Orb.*, qui s'y rapporte le mieux par ses ornements extérieurs, mais dont l'accroissement en grosseur est un peu plus rapide que sur nos échantillons, déjà fort variables sous ce rapport; ceci ne me paraît cependant pas être fort important, M. d'Orbigny ayant fait observer que sa figure citée de l'espèce est restaurée d'après divers échantillons.

M. Quenstedt a figuré l. c. un *Crioceras* auquel il donne le nom de *Emerici*, mais qui me paraît appartenir à l'*Ancyloceras Honnorati Ooster*; le tour intérieur caractéristique manque à cet échantillon.

En tous cas l'*Ancyloceras Honnorati Ooster* est une forme qui peut être considérée comme intermédiaire entre l'*Ancyloceras Emerici d'Orb.* et les *Toxoceras* cités, et même le *Toxoceras elegans d'Orb.* Pal. Franç. Crét. I. p. 477. Tab. 117, fig. 1—5. *(V. Ancyloceras Emerici d'Orb.)*

J'ai fait choix du nom de *Ancyloceras Honnorati*, dans la supposition que l'on pourra constater plus tard sur d'autres individus de l'espèce l'identité des cloisons avec celles du *Toxoceras Honnoratianum d'Orb.* Je donne les figures de mes meilleurs échantillons, tous engagés d'un côté dans la roche.

L'*Ancyloceras Honnorati Ooster* diffère de l'*Ancyloceras Moutoni Astier*, avec lequel il a le plus de rapports, par son tour intérieur ou jeune âge arqué laissant un espace vide au centre de la spire.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
Gantrischkumli. (O.)	Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)

Tab. 47, fig. 1. individu presque complet de la Veveyse, de ma collection, moitié de grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe approximative de la bouche; il est un peu écrasé, et a été recueilli en deux pièces. *a* commencement de la loge antérieure. Le prolongement a été dessiné d'après la face opposée de la pièce, seule visible.

« « « 2. échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; il a été complété par son empreinte sur la roche qui a conservé des parties détachées de l'échantillon.

« « « 3. troisième échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, complété d'après son empreinte sur la roche, qui a conservé des épines sur les tubercules du dos; avec coupe de la bouche.

« « « 4. aspect du dos, du même.

« « « 5. aspect du ventre.

Tab. 43, fig. 2–3.

XXIX. Ancyloceras Villiersianum Astier 1851. Catalogue des Ancyloceras p. 6 et 7; du *Néocomien de Anglès et Aiglun.*

Crioceras Villiersianum d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 462. Tab. 114, fig. 1—2, et Prodrome II. p. 65; il le place dans son *Néocomien.*

Crioceras Villiersianum d'Orb. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 278. Tab. 20, fig. 12 a. b. c.

M. Astier le mentionne de Anglès et Aiglun (Var), avec son prolongement bien marqué.

J'en possède des échantillons tous plus ou moins endommagés, mais dont quelques-uns paraissent avoir leur prolongement en crosse assez complet; ils ont une petite taille. M. Quenstedt indique aussi l. c. que c'est une petite espèce, son échantillon figuré (de 44 millimètres sur la figure) montrant déjà le commencement de la loge antérieure sur le dernier tour. Il diffère de celui figuré par M. d'Orbigny par ses tours moins disjoints, et par des pointes plus nombreuses sur le tour intérieur. Quelques-uns de nos échantillons paraissent se rapprocher de cette variété. L'espèce a été trouvée par M. E. Meyrat dans les couches crétacées du Gantrischkumli, Gantrisch, Schwefelberg, et de la Veveyse, et près de cette dernière localité par M. A. Morlot. J'y rapporte avec doute un échantillon du Musée de Berne; c'est la moitié d'un tour de spire, trouvé à Langenstein dans les Alpes d'Appenzell.

Je donne les figures de mes meilleurs échantillons. Celui de la Veveyse a conservé sur la crosse des pointes plus longues que celles des figures citées.

Grand diamètre de l'ensemble de l'échantillon figuré de la Veveyse: 50 millimètres.

Dont la spire occupe: 25 millimètres.

Hauteur de la bouche vers l'embouchure de la crosse: 18 millimètres.

La largeur de la bouche n'a pas pu être observée sur cet échantillon engagé dans la roche.

1) Studer, Geol. d. Schweiz II. p. 72.

2) Brunner, Stockhorn. p. 53.

3) Ooster, Bull. soc. Vaud. sc. nat. VI. p. 52.

des couches *Crétacées* des:

ALPES BERNOISES:

1) 2) Gantrischkumli. (O.)

2) Gantrisch. (B.)

2) Leiterenpass. (B.)

2) Schwefelberg. (B.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

2) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)

ALPES D'APPENZELL:

Langenstein. (B. espèce?)

Tab. 43, fig. 2. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; il paraît être complet; *a* commencement de la loge antérieure.

« « « 3. échantillon du Gantrischkumli, de ma collection, complété d'après l'embouchure d'un autre échantillon, grandeur naturelle, vu de côté.

Tab. 48, fig. 1—5.

XXX. Ancyloceras Lardyi Ooster 1860.

Coquille elliptique ou subcirculaire; l'embouchure très rapprochée de la spire. Spire composée de deux ou trois tours plus ou moins disjoints; la moitié du dernier tour de mes échantillons appartient à la loge antérieure, probablement projetée en crosse. Les tours de spire sont ornés de côtes peu distantes, fortement marquées, sinueuses, avec trois rangées de tubercules sur chaque flanc; la rangée dorsale a conservé sur mes échantillons quelques traces d'épines dont ils paraissent avoir été tous pourvus. Les côtes passent en ligne droite sur le dos et en s'effaçant et s'infléchissant un peu en avant sur le ventre. Entre ces côtes principales il y a d'autres côtes plus petites intermédiaires, de même forme, avec des tubercules moins prononcés, surtout chez l'adulte, qui n'a que la rangée dorsale bien marquée sur ces petites côtes; leur nombre varie sur le même échantillon; celles qui précèdent les côtes principales vers le dos sont comme intercalées, n'atteignant pas l'ombilic. Coupe de la bouche elliptique, plus haute que large, élargie vers le ventre. Cloisons indistinctes. L'espèce paraît avoir atteint un grand diamètre d'au moins 110 millimètres.

Grand diamètre du petit échantillon figuré, 52 millimètres.

Hauteur de la bouche de la partie antérieure du dernier tour, 17 millimètres.

Largeur approximative de la bouche, 8 millimètres.

L'*Ancyloceras Lardyi Ooster* a été découvert par M. E. Meyrat dans les couches crétacées de la Veveyse, avec les autres fossiles caractérisant les étages *Néocomien et Urgonien* selon d'Orbigny. L'espèce a le plus de rapports avec le *Crioceras Cornuelianum d'Orb.* par ses côtes intermédiaires pourvues de tubercules, mais elle s'en distingue par ses côtes passant sans interruption sur le dos, et par ses côtes intercalées plus courtes vers le dos. Je donne la figure du seul échantillon paraissant à-peu-près complet que je possède, et de quelques fragments un peu déformés, mais bien caractérisés, provenant de plus grands individus.

Un fragment usé de tour de spire, du Schienenberg, du Musée de Berne, paraît aussi devoir y être attribué; il est encore recouvert des traces des lobes des cloisons, malgré ses grandes dimensions; la hauteur de la bouche en avant est de 90 millimètres, la largeur de la bouche environ 60 millimètres.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:	ALPES D'UNTERWALDEN:
Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)	Schienenberg près Beckenried. (B.)

Tab. 48, fig. 1. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. *a* commencement de la loge antérieure.
« « « 2. aspect du dos.
« « « 3. aspect du ventre.
« « « 4. fragment de tour (prolongement en crosse?) d'un grand individu écrasé de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté. *a* commencement de la loge antérieure.
« « « 5. autre fragment d'un grand individu de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle. vu de côté et un peu du dos

Tab. 49, fig. 1—6.

XXXI. Ancyloceras Quenstedti Ooster 1860.

Crioceras Duvali Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 279. Tab. 20, fig. 13 a. b. c., de *Castellane.*

Le céphalopode cité paraît devoir être séparé du *Crioceras Duvali Léveillé (v. Ancyloceras Emerici d'Orb.).* MM. Pictet et de Loriol, Description des fossiles du terrain Néocomien des Voirons p. 23, le considèrent comme un échantillon de l'*Ammonites angulicostatus d'Orb.* dont le dernier tour s'écarterait accidentellement de la spire, ce que je ne crois pas devoir admettre. M. Quenstedt dit dans sa description que *les tours intérieurs* en sont en tout semblables à ceux du *Crioceras Villiersianum d'Orb.* qu'il décrit sur la page précédente comme *disjoints* et soutenant le tour suivant sur ses pointes (v. sa fig. 12, Tab. 20). Ceci est aussi indiqué, quoique imparfaitement, sur la fig. 13 citée du *Crioceras Duvali Quenstedt*, dont les tours intérieurs ne sont pas conservés. Comme je l'ai déjà fait observer, en décrivant mes échantillons de l'*Ammonites angulicostatus d'Orb.* (v. cette espèce), les ornements de ces deux formes ont les plus grands rapports; mais *les tours intérieurs disjoints* du céphalopode de M. Quenstedt me paraissent suffire pour le maintenir comme espèce distincte, sous un nouveau nom.

M. E. Meyrat a découvert dans les couches crétacées de la chaîne du Stockhorn et de la Veveyse, et M. A. Morlot près de cette dernière localité, des céphalopodes qui me paraissent appartenir à l'espèce en question. Quelques-uns d'entre eux semblent complets. Ils ont trois tours de spire, les tours intérieurs rapprochés, quoique disjoints, le jeune âge arqué, laissant le centre de la spire inoccupé. Le dernier tour s'écarte un peu plus de la spire, et sa dernière moitié, sans traces de cloisons, paraît

appartenir à la loge antérieure, et *former la crosse*, *sans prolongement intermédiaire.* Ce serait donc une forme très peu différente d'un *Crioceras* selon d'Orbigny, forme qui ne paraît plus pouvoir être séparée du genre *Ancyloceras.* Les tours de la spire sont ornés, dans le jeune âge, de fines stries sinueuses, un peu penchées en avant, avec trois rangées de tubercules de chaque côté, dont la rangée dorsale porte encore des restes de pointes sur quelques-uns de nos échantillons.

Le nombre de ces tubercules diminue après le premier tour, et ils sont remplacés insensiblement pas des côtes irrégulièrement espacées, plus grosses et relevées surtout vers l'ombilic, où quelques échantillons ont conservé une rangée de tubercules jusque sur le dernier tour. La rangée du milieu des flancs disparaît la première, ceux du dos sont élargis transversalement aux côtes. Entre les côtes principales il y a sur les derniers tours des côtes sinueuses intermédiaires, passant sur le dos, dont une partie n'atteint pas l'ombilic, mais s'efface vers le milieu des flancs. La coupe de la bouche est elliptique, déprimée ou un peu aplatie, légèrement concave sur le ventre. Ce que j'ai pu distinguer des cloisons, imparfaitement conservées, sur l'échantillon figuré ici de la Veveyse, de ma collection, m'a paru conforme au dessin qu'en donne M. Quenstedt l. c.

Grand diamètre de l'échantillon complet de la Veveyse, un peu écrasé, 82 millimètres.

Dont la spire occupe: 49 millimètres.

Hauteur de la bouche vers l'embouchure: 27 millimètres.

Largeur « « « 12 «

Grand diamètre de l'échantillon figuré de Schwefelberg: 75 millimètres.

Dont la spire occupe: 46 millimètres.

Hauteur de la bouche vers l'embouchure: 24 millimètres.

Largeur « « « 16 «

Un échantillon usé du Gantrisch, de ma collection, a une plus grande taille, son grand diamètre est de 97 millimètres.

Dont la spire occupe 63 millimètres.

Hauteur de la bouche vers l'embouchure: 30 millimètres.

Largeur » « « 16 «

L'*Ancyloceras Binelli Astier* 1851. Cat. des Ancyloceras p. 14. Tab. 2, fig. 2, dont on ne connaît que la spire, est une espèce assez voisine, mais dont le tour intérieur n'a été ni décrit ni figuré. La première moitié du dernier tour de cette espèce n'a,

d'après M. Astier, qu'une seule rangée de tubercules vers le milieu du flanc ou sur le bord de l'ombilic. Les côtes sont aussi d'inégales longueur, une partie d'entre elles n'atteignant pas l'ombilic. La figure citée montre une rangée de petits tubercules sur le bord de l'ombilic, et des côtes sinueuses plus régulières et uniformes que celles de l'*Ancyloceras Quenstedti Ooster.*

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Gantrisch. (O.)
Gantrischkumli. (O.)
Schwefelberg. (O.)
Hohseil dans le Justisthal. (B.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)
Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)

Tab. 49, fig. 1. échantillon entier, moule, de Schwefelberg, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. Les ornements sont usés sur le tour extérieur de cette pièce. *a* commencement de la loge antérieure.

« « « 2. échantillon entier, moule, de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche; aplati par écrasement, ce qui a rapproché les tours de spire. *a* commencement de la loge antérieure.

« « « 3. échantillon du ravin de Châtel-St.-Denis, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche du tour intérieur, du retour de la spire, et de la crosse; d'après trois échantillons incomplets, se complétant l'un l'autre, un peu aplatis par écrasement. *a* dernière cloison visible.

« « « 4. aspect du dos du même, vers le haut de la figure.

« « « 5. aspect du ventre.

« « « 6. échantillon du Gantrischkumli, de ma collection, avec le jeune âge, grandeur naturelle, vu de côté; il est un peu aplati par écrasement. *a* commencement de la loge antérieure.

Tab. 42, fig. 3.

XXXII. Ancyloceras Van den Heckei Astier 1851. Catalogue descriptif des Ancyloceras p. 21. Tab. 2, fig. 11; du *Néocomien d'Anglès.*

Cette espèce, dont la forme générale est celle de l'*Ancyloceras Matheronianum d'Orb.* Pal. Franç. Crét. I. Tab. 122, fig. 1, n'a encore été figurée que d'après un échantillon avec son prolongement, mais sans crosse, découvert par M. Astier. La présence de l'espèce dans les Alpes suisses semble être indiquée par un petit fragment, trouvé par M. A. Morlot, dans le ravin de Châtel-St.-Denis. C'est une partie d'un tour de spire ou de son prolongement aplatie, ornée de côtes tuberculeuses (on voit deux rangées de tubercules), avec une petite côte intermédiaire sans tubercules. Je crois devoir signaler ce fragment à l'attention des collecteurs futurs dans cette localité.

L'*Ancyloceras Van den Heckei Astier* diffère de l'*Ancyloceras Matheronianum d'Orb.* par une seule petite côte intermédiaire au lieu du plus grand nombre de ces côtes chez cette espèce, et par ses côtes tuberculeuses plus distantes.

L'*Ancyloceras Perezianum d'Orb.* Prodrome II. p. 101, incomplétement décrit, paraît être une espèce très voisine, sinon identique. L'*Ancyloceras Alpinum Astier*, (*Crioceras Alpinum d'Orb.* Prodrome II. p. 100) s'en distinguerait par l'absence des côtes intermédiaires. Il me paraît probable que ces quatre espèces devront être une fois réunies

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Ravin de Châtel-St.-Denis. (B. espèce?)

Tab. 42, fig. 3. le fragment de céphalopode du ravin de Châtel-St.-Denis, du Musée de Berne, grandeur naturelle.

Tab. 50, fig. 1—6.

XXXIII. Ancyloceras Picteti Ooster 1860.

Coquille très allongée dans son ensemble; l'embouchure de la crosse est éloignée de la spire, qui n'occupe que environ un huitième de la longueur totale du fossile. Spire composée de deux tours disjoints, dont l'accroissement en grosseur est fort rapide, se projetant en un prolongement légèrement sinueux, d'un accroissement moins rapide en grosseur, recourbé en arrière en une crosse fort courte sur l'échantillon de ma collection qui l'a conservé. La spire et son prolongement sont ornés de petites côtes annulaires, un peu sinueuses, penchées en avant, grossissant progressivement avec le développement de la coquille; elles sont bifurquées vers le dos sur le coude de la crosse. Sur le prolongement il y a cinq ou six doubles côtes annulaires, plus marquées que les côtes simples, avec un sillon au milieu, laissant entre elles des espaces variant en distance sur les divers échantillons. L'embouchure ne paraît avoir été limitée que par une

côte simple. Une rangée de tubercules épineux règne de chaque côté du dos sur les tours de la spire, dès le jeune âge jusque vers la crosse. Ces tubercules sont fort rapprochés sur la spire, s'écartant progressivement en avant sur le prolongement, où il n'y en a plus que un sur chaque double côte; ils paraissent manquer complètement sur la crosse. Quelques-uns de mes échantillons ont conservé des épines assez fortes sur ces tubercules, qui en ont probablement tous été pourvus. Coupe de la bouche elliptique, plus haute que large. Cloisons peu distinctes dans leur ensemble, divisées en lobes composées de parties impaires, visibles jusqu'à la moitié du prolongement, où paraît être le commencement de la loge antérieure.

Longueur totale de l'individu complet figuré	159	millimètres.
Dont la spire (un peu déformée) n'occupe que environ	20	«
Hauteur de la bouche vers l'embouchure	18	«
Largeur « « l'emb. approximativement .	12	«

L'*Ancyloceras Picteti Ooster* a été découvert par M. E. Meyrat dans les couches crétacées de la Veveyse et du Gantrischkumli, appartenant d'après la majeure partie des fossiles caractéristiques, aux étages *Néocomien et Urgonien* selon d'Orbigny. J'en possède un seul échantillon entier et plusieurs autres dont la spire plus ou moins bien conservée a encore une partie de son prolongement. J'en donne les figures.

L'*Ancyloceras Picteti Ooster* diffère de l'*Ancyloceras Jourdani Astier* par ses tubercules épineux, et de l'*Ancyloceras Meriani Ooster* par sa plus grande longueur, par sa spire d'un moins grand diamètre et par ses doubles côtes sur le prolongement. C'est une forme intermédiaire entre ces deux espèces.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES: Gantrischkumli. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES: Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 50, fig. 1. échantillon complet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. La spire est un peu déjetée en dehors du plan du fossile. *a* commencement de la loge antérieure.

« « « 2. aspect du dos, de la crosse.

« « « 3. aspect du ventre de la même.

« « « 4. autre échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, spire avec une petite partie du prolongement

un peu complétée d'après l'empreinte de la pièce sur la roche, avec coupe de la bouche d'un tour de la spire.

Tab. 50, fig. 5. troisième échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, spire et partie du prolongement, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 6. quatrième échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, et un peu du ventre.

Tab. 45, fig. 5.

XXXIV. Ancyloceras furcatum d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 509. Tab. 127, fig. 8 — 12, et Prodrome II. p. 101; il le place dans son *Urgonien.*

Je n'ai qu'un fragment de spire avec des côtes bifurquées, que je crois pouvoir y rapporter; il provient des couches crétacées du Gantrischkumli. J'en donne la figure, malgré son mauvais état de conservation; le dos n'a pu être dégagé de la roche.

1) Brunner, Stockhorn. p. 53.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrischkumli. (O.)

Tab. 45, fig. 5. l'échantillon incomplet du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, complété au trait d'après la figure citée de M. d'Orbigny.

Tab. 51, fig. 1 – 3.

XXXV. Ancyloceras cinctum d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 502. Tab. 125, fig. 1—4.

? *Ancyloceras cinctum d'Orb.* Prodrome II. p. 101; de l'*Urgonien de Cheiron.*

Toxoceras annulare d'Orbigny 1842 l. c. p. 480. Tab. 118, fig. 1—6, figure réduite, restaurée d'après quatre fragments, et Prodrome II. p. 66; du *Néocomien supérieur de Cheiron.*

M. d'Orbigny ayant en vue deux formes différentes, paraît avoir été dans l'incertitude sur la place que devait occuper dans sa classification le fragment de céphalopode, dont il a donné la figure tab. 125 citée; car il mentionne, en la rapportant à cette même figure, une *Hamulina cincta d'Orb.* Prodrome II. p. 102 de l'*Urgonien d'Anglès.*

Des échantillons plus complets qui se trouvent dans nos collections, ont aussi des

ornements extérieurs presque identiques, mais paraissent appartenir à des formes distinctes. *(v. Ancyloceras Jourdani Astier et Hamites cinctus Giebel.)*

Je réserve le nom de *Ancyloceras cinctum d'Orb.* pour un grand *Ancyloceras*, découvert par M. E. Meyrat dans les couches crétacées de la Veveyse; sa forme générale se rapproche de celle de l'*Ancyloceras dilatatum d'Orb.* et du *Toxoceras annulare d'Orb.*, tandis que je rapporte à l'*Ancyloceras Jourdani Astier* des échantillons de forme allongée, dont les ornements se rapportent bien à cette espèce. C'est probablement à cette dernière qu'appartient la partie de la description de l'*Ancyloceras cinctum* de la Pal. Française dans laquelle il est défini comme une espèce: «*dont la crosse paraît avoir été très longue.*» L'*Ancyloceras cinctum d'Orb.*, comme je le comprends, est une coquille elliptique dans son ensemble, la spire occupant un peu moins que les deux tiers de sa longueur totale; elle est composée de tours disjoints, comprimés latéralement, à dos arrondi, ornés de côtes annulaires arrondies. A des distances irrégulières il y a des doubles côtes de même forme, mais plus grosses et plus relevées, séparées par un sillon assez profond. Le dernier tour se projette avec une courbure plus faible, en s'écartant peu de la spire; coupe de la bouche elliptique, comprimée latéralement, plus haute que large; la déformation du seul échantillon connu laisse cependant des doutes sur la forme de cette coupe, qui est aplatie sous le ventre du tronçon figuré par M. d'Orbigny Tab. 125 citée. Embouchure paraissant complète sur l'individu figuré ici, entourée par une côte arrondie plus grosse; il ne serait cependant pas impossible qu'il eût encore existé un prolongement en avant. Cloisons peu distinctes, analogues à celles de l'*Ancyloceras pulcherrimum d'Orb.* Pal. Franç. Crét. I. Tab. 121, fig. 7, plus découpées que les cloisons *(usées)* du *Toxoceras annulare d'Orb.* On en voit des traces jusqu'au point *a* de la figure, où paraît être le commencement de la loge antérieure. Je n'en connais que le seul échantillon de ma collection figuré ici.

Grand diamètre de l'ensemble de cet individu . . .	175	millimètres.
Dont la spire occupe	110	«
Hauteur de la bouche vers l'embouchure	45	«
Largeur « « l'emb. approximativement .	15	«

Le *Toxoceras annulare d'Orb.* paraît être une forme identique. La figure citée de ce dernier dans la Pal. Française a été réduite et restaurée d'après quatre fragments (v. l. c.); l'interruption des côtes sur le dos du jeune âge n'a pu être vérifiée sur mon échantillon engagé dans la roche. Les cloisons sont *usées* d'après M. d'Orbigny sur son échantillon.

Quoique le nom de *Toxoceras annulare* semble avoir la priorité sur celui de *Ancyloceras cinctum*, je crois préférable de maintenir ce dernier afin d'éviter une confusion avec l'*Ancyloceras annulatum d'Orb.*

L'*Ancyloceras cinctum d'Orb.* diffère de l'*Ancyloceras dilatatum d'Orb.* par ses doubles côtes séparées par des sillons, et par ses côtes en général plus grosses. Il diffère de l'*Ancyloceras Panescorsi Astier* par ses doubles côtes avec sillons, cette espèce n'ayant que des côtes simples. Il diffère de l'*Ancyloceras Sablieri Astier* par les mêmes caractères et par son enroulement moins excentrique.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 51, fig. 1. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. α dernière cloison visible.
« « « 2. aspect du dos, près du point α de la figure.
« « « 3. aspect du ventre, au même point.

XXXVI. Ancyloceras Puzosianum d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 506. Tab. 127, fig. 1—4, figure *défectueuse* selon l'auteur, Prodrome II. p. 100; il le place dans son *Urgonien.*

Scaphites Puzosi Léveillé 1835. Mém. soc. géol. de France 1re série II. p. 315. Tab. 23, fig. 2.

MM. Pictet et de Loriol, Description des fossiles du terrain Néocomien des Voirons p. 27, ont fait remarquer que l'*Ancyloceras pulcherrimum Quenstedt*, Petrefaktenk. I. Tab. 20, fig. 1, que M. d'Orbigny réunit à l'espèce, doit être plutôt réuni à l'*Ancyloceras Tabarelli Astier* (v. cette espèce.)

Pour celui cité de ma collection du Gantrischkumli voyez l'*Ancyloceras Couloni Ooster;* celui cité ici du Gantrisch est un échantillon très mal conservé.

1) Brunner, Stockhorn. p. 53.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Gantrisch. (B. espèce?)

XXXVII. Ancyloceras Duvalianum d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 500. Tab. 124, fig. 1—4, et Prodrome II. p. 101; il le place dans son *Urgonien.*

1) Studer, Geologie der Schweiz II. p. 79.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

1) Veveyse.

Tab. 52, fig. 1—6.

XXXVIII. Ancyloceras Hillsi d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 494, et Prodrome II. p. 114; il le place dans son *Aptien.*

Scaphites Hillsi Sowerby. Transactions geol. soc. of London 2[d] series IV b. p. 339. Tab. 15, fig. 1—3.

Scaphites Hillsi Sowerby. Fitton, quarterly Journal geol. soc. III. p. 303, fig. 3; du *Lowergreensand d'Atherfield.*

Crioceratites Bowerbanki Sowerby. Fitton l. c. p. 303, fig. 1—2; du *Lowergreensand d'Atherfield.*

Voyez Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 318, pour la synonymie.

M. Sowerby a ainsi décrit la forme de son *Scaphites Hillsi*:

«Forme générale ovaloïde comprimée; tours intérieurs à découvert, non contigus, «recourbés en une spire régulière, comprimée, ornée de petites côtes nombreuses, rap-«prochées et arrondies. Le tour extérieur s'écarte des autres à-peu-près en droite ligne, «à une distance considérable, pour se recourber en arrière à tel point que l'embouchure «touche presque la spire. Il est orné de au moins dix côtes distantes, très saillantes, «à bords tranchants, le plus proéminentes sur les côtés. Embouchure presque carrée, à «bords minces, précédée par une côte plus courte sur le dos . . . . . cloisons très si-«nueuses, pas fort rapprochées. La spire occupe environ la moitié du grand diamètre «de la coquille entière, qui est d'environ 14 pouces (Anglais).»

Le dessin de la fig. 3 du Quarterly Journal, à l'échelle de $1/10$ indiquerait 450 millimètres pour le grand diamètre, dont la spire occupe 180 millimètres. Quoique aucun individu complet de cette espèce n'ait été découvert jusqu'à présent dans les Alpes suisses, je crois cependant devoir mentionner comme échantillons douteux qui pourraient y être rapportés, mieux qu'à aucune autre espèce connue, des spires trouvées par M. E. Meyrat dans les couches crétacées de la chaîne du Stockhorn, et une spire et des fragments de prolongements plus ou moins droits, ceux-ci de grandes dimensions, découverts par le même dans les couches crétacées de la Veveyse; le tour intérieur en est cependant moins massif que l'indiquent les figures citées. La plus grande des spires, celle du Musée de Berne, a 112 millimètres de diamètre; la hauteur de la bouche du

dernier tour est de environ 38 millimètres; les autres plus petites n'auraient donc formé que les tours intérieurs de la spire ou le jeune âge de l'espèce, tandis que la plus grande serait la spire privée de la moitié de son dernier tour et de son prolongement d'un échantillon de la grandeur de la figure citée du *Scaphites Hillsi Sow.* ou une spire complète d'un individu de moins grande taille. Le grand fragment de prolongement figuré paraît être aussi la partie voisine de la crosse d'un échantillon de moindres dimensions. Surtout les figures dessinées par M. Sowerby dans le Quarterly Journal p. 303, me paraissent permettre ce rapprochement, à cause de la forme plus ou moins sinueuse des côtes et la grandeur relative des plus petites interposées entre les plus grandes vers le dos. D'après ces figures, il me semble qu'on ne peut en effet guère en distinguer le *Crioceratites Bowerbanki Sow.* que M. Giebel y réunit, mais que M. d'Orbigny en sépare Prodrome II. p. 114, sous le nom de *Scaphites Bowerbanki d'Orb.* sans doute à cause de ses tours intérieurs contigus, peut-être accidentellement? Les tours des spires de ma collection, quoique fort rapprochés, ne sont pas contigus, ce qui les distingue de certains échantillons de la Veveyse. que j'ai attribué à l'*Ammonites angulicostatus d'Orb.* comme variété (v. cette espèce), et qui y ressemblent beaucoup par leurs ornements extérieurs et par la coupe de la bouche elliptique. Comme je l'ai déjà fait observer l. c. il ne serait pas impossible que ces deux formes eussent des rapports plus intimes, que nous ne pourrons reconnaître définitivement que par la découverte d'individus plus complets que ceux dont nous disposons maintenant.

Il se pourrait aussi que quelques-unes des spires que j'ai attribué à l'*Ancyloceras Quenstedti Ooster* (v. cette espèce), comme échantillons usés, dussent également y être rapportés, les spires de ces deux espèces se ressemblant beaucoup dans cet état, ainsi que quelques fragments douteux mentionnés plus loin pour l'*Ancyloceras gigas d'Orb.* (v. cette espèce). Les spires de ce dernier s'en distinguent par des tours plus disjoints.

La spire de l'*Ancyloceras Hillsi d'Orb.* a plus de rapports avec l'*Ancyloceras Panescorsi Astier* (v. cette espèce), dont les tours sont cependant bien plus disjoints, et les côtes principales moins tranchantes, et plutôt relevées sur les flancs en deux parties simulant des tubercules.

Je donne les figures de ces pièces douteuses avec une esquisse de la figure citée du *Saphites Hillsi Sow.* Quarterly Journal fig. 3. J'y ajoute l'esquisse du *Crioceratites Bowerbanki Sow.* cité, pour en faciliter la comparaison.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Schwefelberg. (O. espèce?)

Gantrisch. (O. espèce?) (B. espèce?)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O. espèce?)

Tab. 52, fig. 1. spire incomplète (tours intérieurs) de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vue de côté.

« « « 2. spire du Gantrisch, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vue de côté, avec coupe de la bouche. Elle paraît être complète jusqu'au prolongement qui s'en écarte; la partie du tour extérieur, au bas de la figure, dessinée d'après l'autre face de l'échantillon.

« « « 3. aspect du dos de la même.

« « « 4. aspect du ventre.

« « « 5. esquisse du *Scaphites Hillsi Sow.* cité.

« « « 6. esquisse du *Crioceratites Bowerbanki Sow.* cité.

« « « 7. fragment de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, partie du prolongement en crosse.

Tab. 54, fig. 2.

XXXIX. Ancyloceras simplex d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 503. Tab. 125, fig. 5—8, et Prodrome II. p. 114; il le place dans son *Aptien.*

Je n'en connais qu'un fragment de 150 millimètres de longueur, trouvé dans un bloc détaché au Langeneckschafberg, chaîne du Stockhorn. Il me paraît bien appartenir à l'espèce; sa courbure, sa largeur de 48 millimètres, et la direction des côtes indiqueraient sa place à l'origine du prolongement droit vers la spire. L'échantillon n'a pu être dégagé que sur une de ses faces; la roche qui le porte est le même calcaire gris-bleu tacheté qui renferme la plupart des fossiles crétacés de la chaîne du Stockhorn. On voit sur la pièce quelques petites *Astarte?* semblables par leurs caractères extérieurs à l'*Astarte obovata Sow.* L'individu dont provient ce fragment aurait eu les mêmes dimensions que celui figuré par M. d'Orbigny, c.-a.-d., une longueur entière de environ 450 millimètres. Je crois devoir donner la figure de mon échantillon placé sur l'esquisse de la forme générale d'après d'Orbigny.

1) Brunner, Stockhorn. p. 53. (cité par erreur du Gantrischkumli).

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Environs du Langeneckschafberg. (O.)

Tab. 54, fig. 2. le fragment du Langeneckschafberg, de ma collection, un tiers de grandeur naturelle, vu de côté, complété au trait d'après la fig. citée.

Tab. 53, fig. 1–4. Tab. 54, fig. 1.

XL. Ancyloceras gigas d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 494, et Prodrome II. p. 114; il le place dans son *Aptien.*

Hamites gigas Sowerby 1829. Min. Conchology VI. p. 188. Tab. 593, fig. 2.

Scaphites gigas Sowerby. Fitton, Quarterly Journal geol. soc. of Lond. III. p. 303, fig. 4; du *Lowergreensand d'Atherfield.*

Ancyloceras Renauxianum d'Orbigny l. c. p. 499. Tab. 123, fig. 1—6.

Un échantillon de cette espèce a été découvert par M. E. Meyrat au Gantrischkumli; il a été recueilli en trois parties séparées. J'en donne la figure; sa longueur totale paraît avoir été de environ 320 millimètres. Il se rapporte le mieux à la figure citée de l'*Ancyloceras Renauxianum d'Orb.*

M. E. Meyrat a découvert un second échantillon plus grand, mais incomplètement conservé, dans les couches crétacées de la Veveyse; il appartient peut-être à une variété de l'espèce. J'en donne aussi la figure; le retour de la crosse est plus long que sur les figures citées; les côtes de cette partie prolongée n'ont pas de tubercules, comme cela semble aussi déjà indiqué sur les dernières côtes de la crosse de la figure de l'*Ancyloceras Renauxianum d'Orbigny* citée. Cet échantillon déformé, dont la crosse seule est conservée, a laissé son empreinte à peu près complète depuis la spire qui manque. Cette empreinte n'est cependant pas entièrement dans un même plan, ce qui a occasionné la perte d'une partie du milieu du prolongement. La longueur de l'individu entier peut cependant être évaluée à environ 450 millimètres. Je possède un fragment détaché d'un autre individu de la même localité, qui paraît être une partie du coude d'une crosse, avec deux grosses côtes tuberculeuses distantes de 30 millimètres sur le milieu du flanc. Ceci indiquerait un individu d'une plus grande taille; la hauteur de la bouche de ce fragment est de 70 millimètres.

Je donne encore la figure d'une partie coudée d'une crosse, qui appartient peut-être aussi à l'espèce. Elle a été découverte avec le grand échantillon figuré de la Veveyse. Les grosses côtes sont plus rapprochées sur ce coude, et le tubercule dorsal a laissé sur la roche l'empreinte de pointes de 20 à 25 millimètres de longueur. Ces côtes fortement relevées sur les flancs n'y paraissent pas avoir eu des tubercules marqués, ce qui rapproche cette crosse de l'*Ancyloceras Hillsi d'Orb.* (v. cette espèce), dont les grosses

côtes relevées sans tubercules épineux sont cependant beaucoup plus distantes sur la crosse.

Les cloisons ne sont pas distinctement visibles sur nos échantillons; on les remarque cependant sur le grand échantillon de la Veveyse jusqu'au point *a* de la figure, près du coude de la crosse.

Grand diamètre de l'échantillon figuré du Gantrischkumli, environ	320	millimètres.
dont la spire occupe	80	«
hauteur de la bouche vers l'embouchure	50	«
largeur « « «	40	«
Grand diamètre de l'échantillon de la Veveyse environ	450	«
dont *la crosse* occupe	240	«
hauteur de la bouche vers l'embouchure	60	«

la largeur de la bouche de cet échantillon n'a pas pu être observée.

1) Brunner, Stockhorn. p. 53.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
1) Gantrischkumli. (O.)	Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 53, fig. 1. l'individu du Gantrischkumli, de ma collection, demie grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche; la partie du milieu un peu complétée par la face opposée de la pièce.

« « « 2. aspect du dos de la spire.

« « « 3. aspect du ventre de la même.

« « « 4. l'échantillon adulte de la Veveyse, de ma collection, un tiers de grandeur naturelle, vu de côté, variété? La crosse déformée par écrasement est seule conservée avec une empreinte incomplète du prolongement.

Tab. 54, fig. 1. crosse (d'une variété?) de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté. Les pointes dessinées d'après l'empreinte de l'échantillon sur la roche; il est déformé.

Tab. 55, fig. 1—5.

XLI. Ancyloceras Matheronianum d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 497. Tab. 122, fig. 1—5, et Prodrome II. p. 114; il le place dans son *Aptien.*
A. varians d'Orb. l. c. p. 504. Tab. 126, fig. 1—4.

Je n'en connais aucun échantillon complet trouvé dans les Alpes suisses; je crois toutefois devoir y rapporter comme variétés des spires trouvées par M. E. Meyrat au Gantrischkumli et dans la Veveyse, dont les ornements extérieurs ne diffèrent de ceux de l'espèce que par un plus grand nombre de petites côtes intermédiaires, et par des pointes un peu plus longues sur les tubercules du dos. Un grand fragment, de ma collection, provenant de la Veveyse, paraît appartenir à la partie de la spire où commence le prolongement. Sa largeur est de environ 54 millimètres, ce qui indiquerait un individu de la taille de celui figuré par M. d'Orbigny, qui est réduit au tiers de sa grandeur naturelle, d'après son explication de la figure. Ces échantillons ressemblent le plus par leurs ornements extérieurs aux spires de l'*Ancyloceras Honnorati Ooster* (v. cette espèce), dont ils diffèrent cependant par l'enroulement bien différent du jeune âge, dont le *nucleus* est conservé sur un de mes échantillons, quoique en mauvais état; il paraît avoir eu la forme d'une petite Ammonite. J'en donne les figures. (V. plus haut l'*Ancyloceras van den Heckei Astier).*

1) Brunner, Stockhorn. p. 53.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:	ALPES FRIBOURGEOISES:
1) Gantrischkumli. (O. espèce?)	Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O. espèce?)

Tab. 55, fig. 1. spire de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vue de côté, aplatie par écrasement. Le *nucleus* est conservé, quoique en mauvais état; il a la forme d'une Ammonite.

« « « 2. autre spire incomplète de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vue de côté et un peu du ventre, avec coupe approximative de la bouche.

« « « 3. aspect du dos, et

« « « 4. aspect du ventre, d'après l'échantillon fig. 2 et un échantillon du Gantrischkumli.

« « « 5. fragment d'un prolongement (vers la spire?) de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

Tab. 42, fig. 4.

XLII. Ancyloceras? indéterminé.

Je crois devoir signaler encore ici un fragment de céphalopode, qui appartient peut-être à une crosse d'*Ancyloceras*. Il est orné de grosses côtes ou plis striés très

irrégulièrement. Il provient des couches crétacées *(Néocomien — Urgonien)* du ravin de Châtel-St.-Denis, où il a été découvert par M. A. Morlot.

J'en donne la figure.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)

Tab. 42, fig. 4. le fragment du ravin de Châtel-St.-Denis, du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté.

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

AMMONITIDES

G. CRIOCERAS LÉVEILLÉ (D'ORBIGNY).

Suivant l'opinion de plusieurs auteurs, et d'après ce que nous avons eu l'occasion de faire remarquer en décrivant le genre *Ancyloceras*, il paraît probable que le genre *Crioceras* devra être une fois supprimé complètement. Les découvertes publiées par M. Astier ont surtout contribué à diminuer considérablement le nombre des espèces décrites avec figures, qui paraissent réduites aux suivantes: *Crioceras Cornuelianum d'Orb.* du *Néocomien*, *Crioceras Puzosianum d'Orb.* et *Crioceras cristatum d'Orb.* de l'*Urgonien*, *Crioceras plicatile d'Orb.* de l'*Aptien*, et *Crioceras Vaucherianum Pictet* de l'*Albien* selon d'Orbigny.

Aucun échantillon de nos collections ne paraît appartenir à ces formes. Un fragment mal conservé, du Gantrischkumli, a été cité précédemment de ma collection sous le nom de *Crioceras cristatum d'Orb.*, mais il ne paraît pas devoir y être rapporté.

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

AMMONITIDES

G. TOXOCERAS D'ORBIGNY.

Aucun échantillon de nos collections me paraît appartenir à ce genre.

M. Pictet (Bibliothèque universelle de Genève 1850, notice sur les fossiles découverts par M. Meyrat p. 14) a mentionné une forme analogue au *Toxoceras obliquatum d'Orb.*, mais beaucoup plus grêle, trouvée par M. E. Meyrat aux environs de Schwefelberg, dans des couches crétacées.

Pour ceux cités de nos collections, des couches Jurassiques des Alpes suisses, voyez le genre *Ancyloceras*.

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

AMMONITIDES

G. HAMITES PARKINSON (pars. HAMULINA D'ORBIGNY).

Tous les échantillons de nos collections que je rapporte à ce genre étant incomplets, il ne peut être question de faire pour eux la distinction de classement proposée par M. d'Orbigny dans son Prodrome, mais abandonnée par lui dans son cours élémentaire de Paléontologie stratigraphique, c'est-à-dire de nommer *Hamulina* ceux qui n'auraient qu'un seul coude en crosse, et *Hamites* ceux qui en auraient plusieurs formant une spire elliptique. Je les classe tous sous le nom de *Hamites.* Je rapporte à d'autres formes des fragments cités précédemment de ma collection, sous les noms de *Hamulina subnodosa d'Orb., Hamulina dissimilis d'Orb., Hamulina subundulata d'Orb.,* et *Hamulina cincta d'Orb.*

Tab. 56, fig. 1.

I. Hamites subnodosus Rœmer 1841. Die Versteinerungen des N.-Deutschen Kreidegebirges p. 93. Tab. 13, fig. 10; du *Hilsthon de Helgoland.*

Hamulina subnodosa d'Orbigny. Prodrome II. p. 66; il le place dans son *Néocomien.*

J'y attribue une partie droite, découverte par M. E. Meyrat, dans les couches crétacées de la Veveyse, et dont les côtes penchées en avant ont un petit tubercule émoussé de chaque côté du dos. Ce fragment un peu écrasé n'a pu être dégagé, une partie est restée attachée a une portion de roche formant empreinte. Les cloisons ne sont visibles qu'indistinctement sur la partie postérieure.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab 56, fig. 1. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, en partie empreinte sur la roche; avec coupe de la bouche (un peu écrasée).

Tab. 56, fig. 2—7.

II. Hamites? Meyrati Ooster 1860.

Je crois devoir classer sous ce nom des fragments droits, en partie de grande taille, trouvés par M. E. Meyrat dans les couches crétacées (*Néocomien–Urgonien* selon d'Orb.) de la Veveyse. Aucun ne montre des cloisons, ce qui laisse des doutes pour le genre auquel ils appartiennent; il se pourrait aussi que ce fussent des *Baculites*. Ce qui m'a engagé à les rapporter au genre *Hamites*, est leur grande ressemblance avec le *Hamites cylindraceus d'Orb.*, *tel qu'il a été décrit et figuré* par M. F. von Hauer: 1858, Beiträge zur Palaeontographie von Oestreich I. p. 8. Tab. 1, fig. 3—6, nommé précédemment *Hamites Hampeanus v. Hauer.*

Le test de ces fragments, tous plus ou moins déformés, est orné de côtes annulaires plates ou lamelliformes, comme imbriquées, légèrement sinueuses et penchées en avant. Sur la partie antérieure des deux plus grands fragments, dont les dimensions sont a peu près les mêmes, deux rangées de petits tubercules commencent à paraître sur chaque flanc; ils sont placés sur les côtes, plus près du dos que du ventre; la rangée dorsale commence à se montrer avant l'autre. L'espace entre les deux rangées dorsales est à peu près égale à celle qui les sépare des deux rangées latérales. Entre les côtes avec des tubercules il y a une ou quelquefois deux côtes qui en sont dépourvues. Toutes passent en ligne droite sur le dos, et infléchies en avant sur le ventre sans altération. La coupe de la bouche, très elliptique par la déformation de ces pièces, est plus haute que large sur un des grands fragments figurés, et plus large que haute sur un autre grand fragment. Il serait donc possible qu'elle eut été circulaire. Aucun de mes échantillons ne laissant voir des traces d'un commencement de courbure ou coude, il me paraît probable que ces pièces de diamètres très différents représentent des parties d'un *Hamites* très allongé.

L'échantillon cité de M. von Hauer a aussi des grandes dimensions; l'auteur indique 17 pouces 4 lignes de longueur, du commencement de la loge antérieure, qui se trouve à l'extrémité de la pièce, jusqu'au coude précédent, et la hauteur de la bouche de la partie antérieure, un peu déformée, 2 pouces 10 lignes sur 2 pouces de largeur; mais il se distingue du *Hamites Meyrati Ooster* par l'absence de tubercules sur les côtes de même forme que celles de l'espèce.

Je donne les figures de mes meilleurs échantillons, dont les dimensions n'ont pu être données à cause de leur état de déformation. Tous sont engagés dans la roche; les uns montrent le flanc et une partie plus ou moins grande du dos, les autres le ventre seulement.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 56, fig. 2. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupes de la bouche.

« « « 3. aspect du dos du même.

« « « 4. aspect du ventre.

« « « 5. autre échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté et du dos.

« « « 6 et 7. fragments de la Veveyse, de ma collection, parties d'un plus petit diamètre, grandeur naturelle, vues du dos.

Tab. 57, fig. 1–4.

III. Hamites hamus Quenstedt 1846. Petrefaktenkunde Deutschlands I. p. 287. Tab. 21, fig. 3 a. b. c., 4 a. b.; de *Castellane.*

Hamulina hamus d'Orbigny. Prodrome II. p. 102; il le place dans son *Urgonien.*

J'y rapporte des échantillons découverts par MM. Morlot et Meyrat dans les environs de Châtel-St.-Denis, et par ce dernier au Gantrischkumli. La crosse de quelques-uns est plus longue que celles figurées par M. Quenstedt, les côtes sont aussi souvent plus grosses. Ce que j'ai pu observer des cloisons divisées en lobes composés de parties paires m'a paru conforme au dessin qu'en a donné cet auteur.

Mes échantillons offrent les mêmes différences de grandeur que ceux qu'il signale l. c., et dont il a donné les figures.

Tous sont coudés une seule fois en crosse dépourvue de cloisons, ce qui empêche de considérer les moins grands comme des retours de spire elliptique de ceux de plus grande taille. Je donne les figures de mes meilleurs échantillons.

Je crois devoir mentionner ici un céphalopode incomplet, des mêmes couches de la Veveyse, de ma collection, dont les ornements extérieurs se rapprochent de ceux du *Hamites hamus Quenstedt* (v. Tab. 57, fig. 1). Les côtes ou stries plus fines de la partie droite qui précède la crosse l'en distinguent cependant, et le font ressembler à la *Ha-*

mulina subcylindrica d'Orbigny, dans Petit de la Saussaye, Journal de Conchyliologie III. p. 220. Tab. 4, fig. 4—6. On y voit des cloisons indistinctes jusque près du coude de la crosse. La longueur de la partie conservée est d'environ 180 millimètres. Il se pourrait aussi que ce fût un *Ancyloceras*, p. ex. l'*Ancyloceras Jauberti Astier*, Cat. d. Ancyloceras p. 25. Tab. 9, fig. 17, et Pictet. Traité élém. de Paléont. Atlas p. 35. Tab. 55, fig. 11 (copie réduite).

1) Ooster, Bullet. soc. vaud. sc. nat. VI. p. 52.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:	ALPES BERNOISES:
Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)	Gantrischkumli. (O.)
1) Ravin de Châtel-St.-Denis. (B.)	

Tab. 57, fig. 1. grand échantillon endommagé de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, écrasé partout, excepté une partie précédant le coude, où les cloisons sont indistinctement visibles jusqu'au point α.

« « « 2. échantillon du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

« « « 3. aspect du dos et du ventre du même.

« « « 4. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté. *a* commencement de la loge antérieure.

Tab. 58, fig. 1—4.

IV. Hamites cinctus Giebel 1851. Fauna der Vorwelt III. p. 313.

? *Hamulina cincta d'Orbigny* 1850. Prodrome II. p. 102 (sans la fig. citée); de l'*Urgonien d'Anglès.*

(Voyez *Ancyloceras Jourdani Astier.*)

Je crois devoir classer sous ce nom un *Hamites* des couches crétacées de la Veveyse, découvert par M. E. Meyrat. Il me paraît probable que c'est l'espèce que M. d'Orbigny a eu en vue en créant le nom de *Hamulina cincta d'Orb.*, quoique nos échantillons incomplets ne permettent pas de distinguer si l'on doit effectivement attribuer à cette forme l'épithète de *très longue* que lui donne cet auteur l. c., mais qui paraît mieux appliquée à la forme de l'*Ancyloceras Jourdani Astier*, avec laquelle elle pourrait avoir été confondue.

Le *Hamites cinctus Giebel*, comme je le considère, est une coquille comprimée latéralement, droite, recourbée en crosse, à coude resserré. Elle est ornée sur la partie droite de petites côtes annulaires simples, penchées en avant, grossissant progressivement, se bifurquant sur le coude de la crosse, qui est ornée en outre de doubles côtes annulaires plus grosses, séparées par un sillon, espacées irrégulièrement. Cloisons incomplètement visibles sur mes échantillons, divisées en lobes composés de parties paires. Mes échantillons sont de tailles différentes, mais chez tous le coude paraît faire partie de la loge antérieure, ce qui empêche de supposer que les moins grands auraient été des retours de spire elliptique des plus grands. Tous sont incomplets. Sur quelques-uns j'ai cru remarquer des indices d'un étranglement lisse sur la partie droite ornée de petites côtes; il est cependant possible que ceci n'est qu'une altération accidentelle. Je donne les figures de mes meilleurs échantillons.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 58, fig. 1. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. C'est mon plus grand échantillon.

« « « 2. aspect du dos de la crosse.

« « « 3. aspect du ventre.

« « « 4. autre échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

V. Hamites Raulinianus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 546. Tab. 134, fig. 5—11, et Prodrome II. p. 126; il le place dans son *Albien.*

H. Raulinianus d'Orb. Pictet, Moll. d. grès verts p. 122. Tab. 12, fig. 4 a. b. c.

H. spiniger Quenstedt. Petrefaktenkunde I. p. 292. Tab. 21, fig. 13 a. b. c. d., 20 a. b.

Les formes figurées par M. Quenstedt, avec des cloisons dont les lobes sont composés de parties *paires*, ne paraissent pas devoir être réunies au *Hamites spiniger Sow.* classé d'abord comme *Crioceras* par M. Sowerby, et ensuite comme *Ancyloceras spiniger* par M. d'Orbigny, Prodrome II. p. 125 (voyez Sowerby, Transactions geol. soc. of London, 2[d] series IV. p. 337. Tab. 12, fig. 4, échantillon complet avec sa crosse). La forme décrite et figurée par M. Quenstedt ne me paraît être qu'une variété du *H. Raulinianus*

d'Orb. que M. Quenstedt mentionne du reste à la synonymie de son *H. spiniger.* Mes échantillons sont des fragments qui se rapportent le mieux à cette variété; ce que j'ai pu distinguer des cloisons est conforme au dessin qu'en a donné cet auteur.

L'échantillon de l'Altemann est un fragment de crosse engagé dans la roche et qui ressemble le plus à la figure citée de M. Pictet.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:
Passage de Cheville. (O.)
ALPES D'APPENZELL:
Altemann. (B. espèce?)

ALPES DE SCHWYTZ:
Pfannenstöckli. (O.)

VI. Hamites Favrinus Pictet 1847. Description des Mollusques fossiles des grès verts p. 124. Tab. 12, fig. 5 a. b. c., 6 a. b. c. d., 7 a. b. c.

H. Favrinus Pictet d'Orbigny. Prodrome II. p. 126; il le place dans son *Albien.*

Un seul petit fragment de Wannen, dans le Musée de Berne, me paraît y appartenir.

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. soc. vaud. sc. nat. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des:

ALPES DU VALAIS:
1) Creux de Bossétan.

ALPES DE SCHWYTZ:
Wannen. (B.)

VII. Hamites Desorianus Pictet 1847. Descript. d. Moll. foss. d. grès verts p. 125. Tab. 12, fig. 8 a. b. c.

H. Desorianus Pictet d'Orbigny, Prodrome II. p. 126; il le place dans son *Albien.*

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. soc. vaud. sc. nat. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:
1) Creux de Bossétan.

VIII. Hamites flexuosus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 535. Tab. 131, fig. 14—16, et Prodrome II. p. 126; il le place dans son *Albien.*

H. flexuosus d'Orb. Pictet, Moll. grès verts p. 126. Tab. 12, fig. 9 a. b. c. d., 10 a. b. c. d. e., 11 a. b., 12 a. b.

Je n'en possède que des fragments de parties droites et coudées, avec des côtes penchées en avant.

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. soc. vaud. sc. nat. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:	ALPES DE SCHWYTZ:
•1) Creux de Bossétan.	Wannen. (O.)
	Pfannenstöckli. (O.)

IX. Hamites arrogans Giebel 1851. Fauna der Vorwelt III. p. 305.

H. elegans d'Orbigny (non Parkinson). Pal. Franç. Crét. I. p. 542. Tab. 133, fig. 1—5, et Prodrome II. p. 126; il le place dans son *Albien.*

H. elegans d'Orb. Pictet, Moll. d. grès verts p. 123. Tab. 13, fig. 8.

H. elegans d'Orb. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 291. Tab. 21, fig. 8 a. b. c. d.

Je n'en possède qu'un seul tronçon trouvé à Wannen par M. Meyrat. L'échantillon cité du Fähnern n'est aussi qu'un tronçon usé.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 83 *(elegans d'Orb.)*

2) Lardy, Gemälde der Schweiz, Waadt I. p. 205 *(elegans d'Orb.)*

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:	ALPES DU VALAIS:
2) Ecouellaz.	2) Bossétan.
1) ALPES D'APPENZELL:	ALPES DE SCHWYTZ:
Pied du Fähnern. (B. espèce?)	Wannen. (O.)

X. Hamites rotundus Sowerby 1814. Min. Conchology I. p. 135. Tab. 61, fig. 2 et 3.

H. rotundus Sow. Transactions geol. soc. of Lond, 2[d] series IV. p. 337. Tab. 12, fig. 1 et 2.

H. rotundus Sow, d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 536. Tab. 132, fig. 1 — 4, et Prodrome II. p. 126; il le place dans son *Albien.*

H. rotundus Sow. Pictet, Moll. d. grès verts p. 129. Tab. 14, fig. 1 a. b. c. d. e.

J'y rapporte des échantillons de ma collection dont les côtes penchées en arrière sont semblables à celles des figures citées.

M. Morris, Catalogue of British fossils, 2[d] edition p. 305, place cette forme dans le genre *Helicoceras*, en citant les mêmes figures de M. Sowerby. Ce dernier a décrit (Transact. geol. soc. l. c.) cette forme en hélice des premiers tours de spire de son fossile, que l'on remarque aussi dans ses figures 1 – 2 de la tab. 12 citée.

Il se pourrait qu'il y eût *deux formes distinctes* avec les mêmes ornements extérieurs,

une de Hamites (fig. de MM. d'Orbigny et Pictet), l'autre en forme de *Helicoceras*, se prolongeant (en crosse?), qu'il faudrait peut-être classer dans le genre *Anisoceras Pictet.*

Nos échantillons ne sont que des tronçons droits ou parties coudées, sans torsion prononcée, et ne pouvant servir à éclaircir la question. Aucun ne montre les cloisons encore inconnues.

1) Lardy, Gem. der Schweiz, Waadt I. p. 205.

2) Renevier, Bullet. soc. vaud. sc. nat. IV. p. 216.

3) Delaharpe et Renevier l. c. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) 2) Ecouellaz.

2) Cordaz.

ALPES DE SCHWYTZ:

Wannen. (O.)

Hinterstegenplangg. (B. espèce?)

ALPES DU VALAIS:

1) 3) Creux de Bossétan. (O.)

Passage de Cheville. (O.)

XI. Hamites Charpentieri Pictet 1847. Description des Moll. des grès verts p. 131. Tab. 14, fig. 2 a. b. c., 3 a. b. c., 4 a. b. c.

H. Charpentieri Pict. d'Orbigny. Prodrome II. p. 126; il le place dans son *Albien.*

Cette espèce très voisine du *Hamites rotundus Sow.* y a été réunie par M. Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 306. Je n'en possède que des fragments,

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 83.

2) Renevier, Bullet. soc. vaud. sc. nat. IV. p. 216.

3) Delaharpe et Renevier l. c. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des:

ALPES VAUDOISES:

2) Ecouellaz.

2) Cordaz.

ALPES DE SCHWYTZ:

Wannen. (O.)

Kleiner Schülberg. (B.)

ALPES DU VALAIS:

3) Creux de Bossétan.

Passage de Cheville. (O.)

1) ALPES D'APPENZELL:

Fähnern. (B.)

Chaîne du Sentis. (B.)

XII. Hamites attenuatus Sowerby 1814. Mineral Conchology I. p. 135. Tab. 61, fig. 4 et 5.

H. attenuatus Sow. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 533. Tab. 131, fig. 9—13 et Prodrome II. p. 126; il le place dans son *Albien.*

H. attenuatus Sow. Pictet, Moll. d. grès verts p. 132. Tab. 14, fig. 5 a. b. c. d. e.

Je n'en connais que des fragments, des Alpes suisses.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 83 et 476.

2) Renevier, Bullet. soc. vaud. sc. nat. III. p. 136, IV. p. 216.

3) Delaharpe et Renevier l. c. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) 2) Ecouellaz.

2) Cordaz.

ALPES DE SCHWYTZ:

Pfannenstöckli. (O.)

Wannen. (O.) (B.)

Käsern près du Pfannenstöckli. (B.)

Kleiner Schülberg. (B. espèce?)

ALPES DU VALAIS:

3) Creux de Bossétan.

Passage de Cheville. (O.)

XIII. Hamites virgulatus Brongniart 1822. Cuvier, Recherches s. l. oss. fossiles 4ᵉ éd. IV. p. 641. Atlas Tab. O, fig. 6 a. b.

H. virgulatus Brongn. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 545. Tab. 134, fig. 1—4, et Prodrome II. p. 126; il le place dans son *Albien.*

H. virgulatus Brongn. Pictet, Moll. d. grès verts p. 135. Tab. 14, fig. 7 a. b., 8 a. b. c., 9 a. b., 10 a. b. c. d.

Je n'en possède que des fragments. Un de ceux de Cheville montre l'embouchure figurée par M. Pictet l. c. fig. 9. Ceux des Alpes d'Appenzell, de ma collection, n'ont pas pu être dégagés de la roche dure.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 476.

2) Renevier, Bullet. soc. vaud. sc. nat. III. p. 136, IV. p. 216.

3) Delaharpe et Renevier l. c. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) 2) Ecouellaz.

2) Cordaz.

ALPES DU VALAIS:

3) Creux de Bossétan.

Passage de Cheville. (O.)

ALPES DE SCHWYTZ:
Wannen. (O.) (B.)
Pfannenstöckli. (O.)
Kleiner Schülberg. (B.)
Hinter dem Ofen près Iberg. (B. espèce?)

ALPES D'APPENZELL:
Altemann. (O. espèce?)
Hoher Sentis. (O. espèce?)

Tab. 57, fig. 5—7.

XIV. Hamites? Senilis Ooster 1860.

Le Musée de Berne possède un fragment curieux de Céphalopode, qui paraît provenir d'un *Hamites* (ou peut-être d'un *Baculites?)*; il a été recueilli dans les couches crétacées de l'Altemann dans les Alpes d'Appenzell.

L'espèce dont il se rapproche le plus est le *Hamites Sablieri d'Orb.* Tab. 133, fig. 6; mais il s'en distingue par une plus grande différence entre les côtes qui ornent sa surface.

C'est un tronçon d'une partie droite, qui commence à se courber légèrement à son extrémité antérieure. Les ornements consistent en des séries répétées de côtes d'inégale grosseur penchées en avant, passant sans interruption sur le dos et le ventre. La première côte, la plus relevée, est suivie par un sillon large et profond, suivi lui-même par une série de côtes s'élargissant vers le dos et augmentant en grosseur jusqu'à un sillon moins prononcé qui précède la côte relevée suivante. Ces séries de côtes forment des espèces d'ondulations ridées très remarquables, et ce fossile, qui ne paraît pouvoir être rapporté à aucune espèce connue, semble mériter un nom spécial.

Le seul tronçon connu ne montre aucune trace de cloisons. La coupe de la bouche est elliptique. J'en donne la figure. Le *Baculites sulcatus Baily* 1855, quarterly Journal geol. soc. of London XI. p. 457. Tab. 11, fig. 5 a. b. c., en diffère par ses côtes très sinueuses et fortement infléchies en avant sur le ventre.

des couches *Crétacées* des

ALPES D'APPENZELL:
Altemann. (B.)

Tab. 57, fig. 5. l'échantillon de l'Altemann du Musée de Berne, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.
« « « 6. aspect du dos.
« « « 7. aspect du ventre.

XV. Hamites Studerianus Pictet 1847. Description des Moll. foss. d. grès verts p. 137. Tab. 15, fig. 1 a. b. c., 2 a. b., 3 a. b., 4 a. b.

H. Studerianus Pict. d'Orbigny. Prodrome II. p. 126; il le place dans son *Albien.*

Je n'en possède de Wannen que des fragments droits ou coudés, qui se rapportent aux figures 1. 2 et 4 citées.

1) Renevier, Bullet. soc. vaud. sc. nat. IV. p. 216.

2) Delaharpe et Renevier, l. c. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Ecouellaz.

1) Cordaz.

ALPES DU VALAIS:

2) Creux de Bossétan.

ALPES DE SCHWYTZ:

Wannen. (O.) (B.)

Kleiner Schülberg. (B.)

XVI. Hamites Bouchardianus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 540. Tab. 132, fig. 11—13, et Prodrome II. p. 126; il le place dans son *Albien.*

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 83.

des couches *Crétacées* des

1) ALPES D'APPENZELL.

CEPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

AMMONITIDES

G. PTYCHOCERAS D'ORBIGNY.

Tab. 58, fig. 5—6.

I. Ptychoceras Emericianum d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 555. Tab. 137, fig. 1—4, et Prodrome II. p. 66; il le place dans son *Néocomien.*

Celui de l'*Aptien* de Vergons, décrit et figuré sous ce nom par M. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 293. Tab. 21, fig. 21 a. b. c. d. e. f., paraît être une espèce différente. C'est avec hésitation que je rapporte à l'espèce un moule de ma collection, dont la surface presque lisse a cependant conservé quelques traces des côtes du repli antérieur. Un autre fragment représente seulement ce repli antérieur, avec des côtes plus marquées. J'en donne les figures; ils sont comprimés latéralement par écrasement, ce qui rend la coupe de la bouche plus haute que large, contrairement à ce que M. d'Orbigny a indiqué pour l'espèce. Ces pièces ont été recueillies par M. E. Meyrat.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O. espèce?)

Tab. 58, fig. 5. échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

« « « 6. autre échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche et aspect du dos. C'est un repli antérieur où crosse.

Tab. 59, fig. 1—4.

II. Ptychoceras Meyrati Ooster 1860.

Coquille très allongée, comprimée latéralement, formée d'une partie droite conique, comprimée latéralement, très atténuée dans le jeune âge, *repliée deux fois sur elle-même,* en se coudant de manière à laisser un vide subelliptique dans ces coudes; les parties repliées se soudant sur la partie droite précédente et adjacente sur toute sa longueur.

Je n'en connais que des moules presque entièrement lisses. Sur son dernier repli mon plus grand échantillon a cependant quelques lignes d'accroissement sinueuses; il y a aussi quelques vestiges de côtes ou stries transversales sur les parties précédentes. Un autre échantillon (fig. 2), que je ne crois pas devoir en séparer, montre quelques côtes ou plis plus ou moins tuberculeux vers le dos du dernier repli, qui est probablement la crosse avec la loge antérieure; ces plis me paraissent pouvoir provenir d'une déformation par écrasement? Cloisons indistinctement visibles; ce que j'en ai pu voir paraît différer fort peu du dessin des cloisons du *Ptychoceras Puzosianum d'Orb.* dans la Pal. Française.

Longueur du fossile entier, deux fois coudé, de 230 à 250 millimètres.

Hauteur de la bouche de la partie antérieure du plus grand échantillon figuré 26 millimètres.

Largeur (il y a écrasement) environ 11 millimètres.

Le *Ptychoceras Meyrati Ooster* ressemble par sa forme générale, deux fois coudée, au *Ptychoceras Puzosianum d'Orb.*, comme M. d'Orbigny le décrit dans son Prodrome de Pal. strat. II. p. 102; mais il en diffère par son moule lisse, les côtes de ce dernier étant bien visibles sur les moules. Par sa surface lisse il ressemble au *Ptychoceras lœve Mathéron*, qui ne paraît pas atteindre une aussi grande taille; il me reste cependant des doutes à cet égard.

Je donne les figures de mes meilleurs échantillons, tous découverts par M. E. Meyrat dans les couches crétacées de la Veveyse (*Néocomien–Urgonien* selon d'Orb.). Ils n'ont pas pu être dégagés de la roche, et sont tous plus ou moins comprimés accidentellement.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.) (B.)

Tab. 59, fig. 1. échantillon deux fois coudé de la Veveyse, de ma collection, demie grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. *a* et *b*. parties endommagées par l'exploitation. La pointe du commencement ou jeune âge (empreinte) est cassée et déviée en arrière. L'ensemble paraît être aplati par écrasement.

« « « 2. second échantillon incomplet et écrasé de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe approximative. Le premier coude manque, mais la partie droite intérieure ou jeune

âge existe encore en partie dans l'intérieur de la figure. Si on restaure cette pièce par la figure 3, elle reproduit la forme complète du fossile mieux que la figure précédente.

Tab. 59, fig. 3. troisième échantillon, une fois coudé, de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, dessiné en sens inverse pour en faciliter le rapprochement avec la fig. 2. La pointe *a. b.* complétée d'après un autre échantillon de la Veveyse.

« « « 4. quatrième échantillon de la Veveyse, de ma collection, demie grandeur naturelle, vu de côté, adulte, incomplet et cassé dans la roche lors de son dépôt. La partie *a.* a glissé sous la partie *b.* La figure a été complétée par l'empreinte du fossile sur la roche, qui a conservé la forme de parties détruites par l'exploitation.

Tab. 60, fig. 1—3.

III. Ptychoceras Morloti Ooster 1860.

Coquille allongée, comprimée latéralement, formée d'une partie droite, comprimée latéralement, repliée une fois sur elle-même, en se coudant de manière à ne laisser qu'un vide subelliptique dans ce coude; la partie repliée se soudant sur la partie droite précédente et adjacente. Sur un de mes échantillons figurés ici l'écartement de ces deux parties paraît être le résultat d'une déformation. Toute la coquille est ornée (sur le moule) de petites côtes annulaires, légèrement sinueuses et un peu penchées en avant sur la première partie droite, et presque entièrement droites sur la partie repliée. Ces côtes grossissent progressivement avec le développement de la coquille. Sur le coude il y a une double côte plus grosse avec un sillon au milieu.

Tous ces ornements sont mal conservés sur mes échantillons, dont la partie postérieure en pointe ou le jeune âge manque, ce qui empêche d'évaluer exactement la longueur totale du fossile entier. Mon échantillon le plus complet est comprimé latéralement par écrasement; il a une longueur totale de 124 millimètres, la hauteur de la bouche de sa partie antérieure est de 19 millimètres. En comparant son développement avec celui de l'espèce précédente, qui est à-peu-près le même, je crois qu'on peut évaluer la longueur totale du fossile complet à environ 250 millimètres. Les cloisons sont très indistinctement visibles jusque vers le coude précédent la partie élargie repliée de l'échantillon fig. 2; on y remarque surtout un lobe (latéral inférieur?) qui occupe à-peu-près le milieu du flanc et qui paraît composé de parties impaires.

Le *Ptychoceras Morloti Ooster* paraît avoir les plus grands rapports avec le *Ptychoceras Meyrati Ooster* par sa forme générale. Il en diffère par ses ornements visibles sur le moule de la coquille; j'ai hésité cependant à les séparer, mes échantillons du *Ptychoceras Meyrati Ooster* ayant çà et là quelques stries transversales fort indistinctes, p. ex. l'échantillon représenté Tab. 59, fig. 4, sur la partie *b.*, que j'ai attribué à une altération du fossile. Les deux espèces proviennent du reste de la même couche crétacée de la Veveyse, où elles ont été découvertes par M. E. Meyrat.

J'y rapporte aussi avec doute un fragment, laissant voir deux parties droites comme soudées ensemble, avec des côtes droites transversales; il a été trouvé par M. Meyrat avec des fossiles de l'étage Néocomien selon d'Orbigny, dans une couche crétacée du Bodmi, chaîne des Ralligstöcke.

Je donne les figures de ces échantillons.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:	ALPES BERNOISES:
Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)	Bodmi sur les Ralligstöcke. (O. espèce?)

Tab. 60, fig. 1. échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; la double côte est très peu visible sur cette pièce déformée par écrasement.

« « « 2. autre échantillon de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, crosse déformée.

« « « 3. le fragment du Bodmi, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté.

Tab. 58, fig. 7–8.

IV. Ptychoceras Puzosianum d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 557. Tab. 137, fig. 5—8. Voyez *surtout* Prodrome II. p. 102; il le place dans son *Urgonien.*

J'y rapporte des échantillons incomplets trouvés par M. E. Meyrat dans la chaîne du Stockhorn; la partie coudée seule en est conservée. Celui du Sulzi n'est aussi qu'un fragment.

M. d'Orbigny, Prodrome l. c., a signalé des échantillons *deux fois coudés*, comme le *Ptychoceras Meyrati Ooster* (v. cette espèce).

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 79.

2) Brunner, Stockhorn. p. 53.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) 2) Gantrischkumli. (O.) (B.)
Gantrisch. (O. espèce?)
Sulzi vers le Hohgant. (B.).

Tab. 58. fig. 7. échantillon incomplet du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

« « « 8. aspect du dos de la crosse.

Tab. 58, fig. 9—10.

V. Ptychoceras læve Mathéron 1842. Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du Département des Bouches du Rhône p. 266. Tab. 41, fig. 3; *de Cassis et Gargas.*

Pt. læve Math. d'Orbigny, Prodrome II. p. 115; il le place dans son *Aptien.*

M. Mathéron n'a fait connaître cette espèce que par une figure assez incomplète et par la phrase suivante: »Ptychoceras, teste minima, omnino lævi, apertura rotundata.«

J'y rapporte, avec doute, des moules presque lisses, dont la forme générale rappelle celle du *Ptychoceras Emericianum d'Orbigny.* Cet auteur n'ayant pas indiqué si le moule de cette dernière espèce est orné de côtes, comme sur le test, j'ai préféré ne pas l'y rapporter. Il serait néanmoins possible que ces pièces ne fussent que des moules lisses du *Ptychoceras Emericianum d'Orb.* La coupe de la bouche en est cependant plus comprimée latéralement, ce qui peut provenir d'une déformation. J'en donne les figures; on n'y voit que quelques légers vestiges de côtes ou ondulations sur la partie repliée ou crosse. Des cloisons indistinctes sont visibles sur la partie la plus étroite jusque près du coude; les lobes que j'ai pu distinguer sont composés de parties paires.

Ces pièces diffèrent du *Ptychoceras Puzosianum d'Orb.* par l'absence des côtes prononcées sur le moule; elles peuvent être plus difficilement distinguées des jeunes individus du *Ptychoceras Meyrati Ooster* (v. cette espèce).

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 79.
2) Brunner, Stockhorn. p. 53.
3) Pictet, Biblioth. univ. de Genève 1850, notice p. 14.
4) D'Archiac, Hist. d. progrès de la géol. IV. p. 586.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

2) Gantrischkumli. (O.)

1) 2) 3) 4) Schwefelberg. (O.) (B.)

2) Entre Neunenen et Gantrisch. (B.)

Tab. 58, fig. 9. échantillon du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

« « « 10. second échantillon du Gantrischkumli, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

Tab. 58, fig. 11—13.

VI. Ptychoceras Gaultinum Pictet 1847. Description d. Moll. foss. d. grès verts p. 139. Tab. 15, fig. 5, 6 a. b. c.; *des grès verts de Saxonet et Perte du Rhône.*

Pt. Gaultinum Pict. d'Orbigny. Prodrome II. p. 125; il le place dans son *Albien.*

Ptychoceras. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 293. Tab. 21, fig. 22 a. b. c. d.

J'y rapporte deux petits fragments coudés de ma collection, dont je donne les figures.

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. soc. vaud. sc. nat. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:

1) Creux de Bossétan.

ALPES DE SCHWYTZ:

Forstberg. (O.)

Wannen. (O.)

Tab. 58, fig. 11. l'échantillon de Wannen, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, et coupe de la bouche.

« « « 12. le même vu du dos.

« « « 13. l'échantillon du Forstberg, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, et coupe de la bouche.

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

AMMONITIDES

G. BACULITES LAMARCK.

Tab. 61, fig. 1–8.

I. Baculites Neocomiensis d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 560. Tab. 138, fig. 1—5, figure restaurée d'après plusieurs échantillons. — Prodrome II. p. 66; il le place dans son *Néocomien.*

B. Neocomiensis d'Orb. Quenstedt, Petrefaktenkunde I. p. 294. Tab. 21, fig. 16 a. b. c. d.

Je rapporte à cette espèce, avec quelques doutes, un certain nombre de *Baculites* découverts par M. E. Meyrat. Les côtes sont le plus souvent marquées sur les moules, et quelques individus ont en outre, sur ces moules, des étranglements, sinueux comme les côtes, semblables à ceux du *Baculites baculoïdes d'Orb.* Ceci n'a pas été signalé, il est vrai, par M. d'Orbigny, pour son *Baculites Neocomiensis;* mais il se pourrait que cet auteur n'eût décrit et figuré que l'espèce avec son test, ce qui semble même résulter de l'ensemble de sa figure citée? Je donne la figure d'un moule de ma collection, sur lequel on voit le mieux cette succession de côtes et d'étranglements (v. fig. 5 et 6).

Il se pourrait cependant aussi que ces échantillons avec étranglements sur le moule dussent être rapportés au *Baculites Renevieri Ooster* (v. cette espèce).

M. Meyrat a encore découvert, dans les couches crétacées de la Veveyse, des *Baculites* de grandes dimensions, qui ne paraissent être qu'une variété de l'espèce. Les côtes en sont un peu plus rapprochées et un peu moins grosses; elles sont sinueuses et penchées en avant, ressemblant à celles du *Baculites baculoïdes d'Orb.* Le plus grand échantillon, dont je donne la figure, a été découvert en deux parties séparées, dont l'une me paraît être le complément de l'autre; le diamètre de la bouche de la partie antérieure de la première étant égal à celui de la coupe de la partie postérieure de la seconde. Elles n'ont pas pu être dégagées de la roche; l'une laisse voir le flanc opposé à celui de l'autre. L'individu ainsi complété, tel qu'il est conservé en ces deux parties, a une

longueur totale de 355 millimètres, dont la grande moitié postérieure subcylindrique est composée d'une masse pyriteuse, tandis que la moitié antérieure, depuis le point *a.* de la figure 1, composée d'une masse calcaire, est écrasée; elle a probablement été occupée par la loge antérieure. Les cloisons ne sont pas visibles sur cet échantillon, dont la tranche est elliptique par l'écrasement. La coupe de la bouche de l'extrémité postérieure étant encore de 4 millimètres, il est probable que le complément effilé ou jeune âge manquant en arrière aurait eu une longueur de au moins 100 millimètres. Je dois faire observer encore que l'extrémité antérieure n'a pas conservé son embouchure, qui n'en paraît cependant pas avoir été bien éloignée; il ne serait donc pas impossible que cette espèce eut atteint une longueur totale de environ 450 millimètres.

Un second échantillon du même gisement, entièrement composé d'une masse pyriteuse, a conservé sa forme à-peu-près cylindrique, mais ne laisse pas voir ses cloisons; ses côtes sont très peu marquées. Sans la partie postérieure effilée qui lui manque il a encore 185 millimètres de longueur; la coupe de la bouche, prise au milieu de la pièce, a 9 millimètres de grand diamètre, ce qui correspond à celle de la partie antérieure de l'échantillon restauré par M. d'Orbigny, qui a 200 millimètres de longueur sur sa figure citée (quoique il n'indique dans le texte que 178 millimètres pour cette longueur et 8 millimètres pour la hauteur de la coupe de la bouche). Cet individu de la Veveyse aurait donc eu d'après ces mesures une longueur de environ 300 millimètres.

Les échantillons trouvés par M. Meyrat au Beatenberg ont des plus petites dimensions; le plus long de ceux de ma collection, de cette localité (tous incomplets), peut être évalué, restauré en arrière par la partie détachée adjacente (v. fig. 4), à 120 millimètres. Ce n'est probablement que le jeune âge de l'espèce.

Tous les autres échantillons cités ici, de ma collection, sont des fragments plus ou moins mal conservés, qui paraissent avoir eu de plus grandes dimensions que ces derniers. Parmi ceux de la chaîne du Hohgant quelques fragments montrent des cloisons mal conservées, mais conformes à celles de l'espèce chez M. d'Orbigny. On trouve aussi au Bachersbodenflue et à Riondanère, carrière près de Châtel-St.-Denis, d'autres échantillons aplatis avec des étranglements et des côtes, qui appartiennent peut-être encore à l'espèce. Ils ont cependant quelque ressemblance avec les fragments décrits et figurés par MM. Pictet et de Loriol, terrain Néocomien des Voirons, p. 33. Tab. 7, fig. 5—7, sous le nom générique de *Hamulina*, et rapprochés par ces auteurs des *Hamulina subundulata d'Orb.* et *Hamulina subcylindrica d'Orb.* Ces pièces sont trop mal conservées

pour en donner les figures; par leurs dimensions ces fragments se rapporteraient à notre plus grand échantillon du *Baculites Neocomiensis d'Orb.* figuré ici.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 68. 71.

2) Merian, Bericht über d. Verhandl. d. naturf. Ges. von Basel X. p. 159.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

1) Rufisgraben au Beatenberg. (O.)
1) Röndelengraben au Beatenberg. (O.)
Bachersbodenflue dans le Justisthal. (O.)
Hintersettenalp s. l. Ralligstöcke. (O. esp.?)
2) Justisthal.
Hohgant. (O.)
Sulzi vers le Hohgant. (O.)
Glisibach près Brienz. (O.)

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près Châtel-St.-Denis. (O.)
Riondanère près Châtel-St.-Denis. (O. esp.?)

ALPES D'APPENZELL:

Hoher Sentis. (O.)

ALPES DU VALAIS:

Creux de Bossétan. (O. espèce?)

Tab. 61, fig. 1. individu adulte de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, en deux parties séparées, avec coupe de la bouche, variété à côtes plus rapprochées. La partie postérieure montrant le flanc opposé à celui de la partie antérieure; une petite partie de l'extrémité antérieure du fossile manquant sur le côté figuré a aussi été complétée d'après le flanc opposé de l'échantillon.

« « « 2. aspect du dos de la partie antérieure.

« « « 3. aspect du ventre de la même.

« « « 4. moule du Rufisgraben, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. Il a des étranglements indistincts. La partie postérieure qui manque paraît être celle qui est adjacente sur la pièce.

« « « 5. autre échantillon du Rufisgraben, de ma collection, moule montrant des côtes sur la partie antérieure et des étranglements sur la partie postérieure.

« « « 6. la partie postérieure de cet échantillon, grossie, pour faire voir le passage des étranglements aux côtes, sur le moule.

« « « 7. fragment du Glisibach, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté; on y remarque des traces de cloisons jusqu'en *a*.

« « « 8. échantillon incomplet de la Veveyse, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

Tab. 60, fig. 4–5.

II. Baculites Renevieri Ooster 1860.

Coquille droite, allongée, comprimée latéralement, de forme conique aplatie. Le moule de la coquille montre des traces de côtes transversales légèrement inclinées en avant, avec des sillons un peu obliques suivant la direction des côtes.

Ces sillons ont des bords relevés et arrondis sur la partie antérieure d'un échantillon de ma collection, tandis que ces bords relevés manquent sur un second, qui n'est que la partie postérieure d'un autre individu. Les distances entre ces sillons sont fort inégales; fort rapprochés dans le jeune âge ils s'écartent progressivement avec le développement de la coquille. La coupe de la bouche est elliptique. Les cloisons sont indistinctement visibles jusqu'en avant sur le fragment du plus grand individu figuré ici. Elles paraissent être plus découpées que celles du *Baculites Neocomiensis d'Orb.* et plus rapprochées de celles du *Baculites baculoïdes d'Orb.* Je donne les figures de mes deux échantillons, dont l'un paraît représenter la partie antérieure manquant à l'autre.

Longueur de l'ensemble obtenu par le rapprochement des deux parties figurées, approximativement: 100 millimètres. Hauteur de la bouche de la partie antérieure 6 millimètres, largeur de la même 3 millimètres.

Le *Baculites Renevieri Ooster* a été découvert par M. E. Meyrat avec les grands *Baculites Neocomiensis d'Orb.*, dont je viens de donner les figures.

Il diffère du *Baculites baculoïdes d'Orb.* par ses sillons bien plus rapprochés, surtout dans le jeune âge.

des couches *Crétacées* des

ALPES FRIBOURGEOISES:

Veveyse près de Châtel-St.-Denis. (O.)

Tab. 60, fig. 4 et 5. les deux échantillons incomplets de la Veveyse, de ma collection, se complétant mutuellement, représentés dans leur position réciproque probable, grandeur naturelle, vus de côté, avec coupe.

Tab. 60, fig. 6–7.

III. Baculites? Meyrati Ooster 1860.

? *Baculina Rouyana d'Orbigny* 1847. Prodrome de Pal. strat. II. p. 66; il la place dans son *Néocomien.*

Ce n'est qu'avec beaucoup d'hésitation que je mentionne ici, sous ce nom, un singulier fossile découvert par M. E. Meyrat, dans les couches crétacées *(Néocomien selon d'Orb.)* des environs de Merligen, vers le lac de Thoune.

J'avais été disposé à l'attribuer au genre *Serpula*, mais des cloisons bien marquées paraïssent indiquer plutôt un céphalopode.

C'est une coquille allongée, comprimée latéralement; un peu déformée et cassée en deux parties, ou même en trois, lors de son dépôt dans la roche, elle paraît avoir eu une forme conique aplatie, droite. Le moule seul conservé est lisse, et montre sur toute sa longueur des cloisons sinueuses non découpées, espacées régulièrement, rappelant celle des Nautiles. C'est peut-être la *Baculina Rouyana d'Orb.*, que je ne connais pas.

La pièce n'a pas pu être dégagée de la roche très dure; sa plus grande largeur n'est que de 2½ millimètres; la longueur de l'ensemble de ce qu'on peut voir des parties réunies par leurs extrémités serait de environ 46 millimètres.

J'en donne la figure.

des couches *Crétacées* des

ALPES BERNOISES:

Brandschopf près de Merligen. (O.)

Tab. 60, fig. 6. l'échantillon du Brandschopf, de ma collection, grandeur naturelle, vu de côté, cassé dans la roche; le fragment inférieur est placé en sens inverse du supérieur.

« « « 7. le même, grossi trois fois.

IV. Baculites baculoïdes d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 562. Tab. 138, fig. 6—11. Prodrome II. p. 147; il le place dans son *Cénomanien.*

Hamites baculoïdes Mantell 1822. Geol. of Sussex p. 122. Tab. 23, fig. 6—7.

Je n'en possède que des fragments de moules. Le plus grand, de Cheville, dont le grand diamètre de la coupe de la bouche est de environ 15 millimètres, paraît être la partie voisine de l'embouchure figurée par M. d'Orbigny; on n'y voit aucune cloison. D'autres fragments de cette même localité montrent de ces cloisons conformes au dessin qu'en a donné cet auteur.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 83.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:

Passage de Cheville. (O.)

ALPES D'APPENZELL:

Hoher Sentis. (O.)

Hitten. (B. espèce?)

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

AMMONITIDES

G. HETEROCERAS D'ORBIGNY.

Le jeune âge d'un *Heteroceras* ne pouvant pas être distingué d'un *Turrilites*, il me paraît probable que les *Turrilites* ne seraient que des *Heteroceras* incomplets sans leur prolongement en crosse. Il faudrait peut-être conserver pour ces formes réunies le nom plus ancien de *Turrilites*.

I. Heteroceras Emericianum d'Orbigny 1847. Prodrome de Pal. strat. II. p. 102; il le place dans son *Urgonien*.

Turrilites Emericianus d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 580. Tab. 141, fig. 3—6; du *Gault supérieur*.

Heteroceras Emerici d'Orb. Journal de Conchyliologie de Petit de la Saussaie, 1851. II. p. 220, Tab. 3, fig. 1. Pictet, Traité élém. de Pal. 2[de] éd. p. 714. Tab. 56, fig. 11.

1) Lardy, Gem. der Schweiz, Waadt I. p. 205. *(Turrilites Emericianus).*

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:	ALPES DU VALAIS:
1) Ecouellaz.	1) Bossétan.

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

AMMONITIDES

G. TURRILITES LAMARCK.

Je rapporte les *Turrilites Boblayei d'Orb.* et *Turrilites Coynarti d'Orb.*, cités précédemment de ma collection, au genre *Ammonites*, les considérant comme des individus déformés de ce genre, suivant en ceci l'exemple d'autres auteurs. Les *Heteroceras* ne sont peut-être que des *Turrilites* complets, ayant tout leur développement? (v. ce genre).

I. Turrilites Astierianus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 578. Tab. 140, fig. 8—11; il le place dans son *Albien*.

J'y attribue avec doute quelques fragments de ma collection.

des couches *Crétacées* des

ALPES DE SCHWYTZ:

Wannen. (O. espèce?)

Pfannenstöckli. (O. espèce?)

II. Turrilites bituberculatus d'Orbigny 1840. Pal. Franç. Crét. I. p. 582. Tab. 141, fig. 7—10; il le place dans son *Albien*.

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. soc. vaud. sc. nat. IV. p. 264. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:

1) Creux de Bossétan.

III. Turrilites Bergeri Brongniart 1825. Environs de Paris, dans Cuvier oss. foss. 4e éd. IV. p. 178. Tab. O. fig. 4.

T. Bergeri Brongn. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 590. Tab. 143, fig. 3—6. Prodrome II. p. 127, 147; il le place dans son *Albien* et son *Cénomanien*.

T. Bergeri Brongn. Pictet, Moll. d. grès verts p. 148. Tab. 15, fig. 8.

1) Studer, Geol. der Schweiz II. p. 83, 476.
2) Lardy, Gem. der Schweiz, Waadt I. p. 205.
3) Renevier, Bullet. soc. vaud. sc. nat. III. p. 136, IV. p. 216.
4) Delaharpe et Renevier, l. c. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) 2) 3) Ecouellaz.

ALPES DU VALAIS:

2) 4) Bossétan. (O.)
Passage de Cheville. (O.)

ALPES D'APPENZELL:

Hoher Sentis. (O.)
Meglisalp. (B.)
Kasbach. (B.)
Blättle. (B.)

IV. Turrilites catenatus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 574. Tab. 140, fig. 1—3; il le place dans son *Albien.*

Un seul fragment, de ma collection, paraît devoir y être rapporté.

des couches *Crétacées* des

ALPES DE SCHWYTZ:

Pfannenstöckli. (O. espèce?)

V. Turrilites Escherianus Pictet 1847. Description des Moll. d. grès verts p. 154. Tab. 15, fig. 11.

T. Escherianus Pict. d'Orbigny. Prodrome II. p. 127; il le place dans son *Albien.*

1) Delaharpe et Renevier, Bullet. soc. vaud. d. sc. nat. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES DU VALAIS:

1) Creux de Bossétan.

VI. Turrilites Hugardianus d'Orbigny 1842. Pal. Franç. Crét. I. p. 588. Tab. 147, fig. 9—11; il le place dans son *Albien.*

1) Renevier, Bullet. soc. vaud. d. sc. nat. IV. p. 216.
2) Delaharpe et Renevier, l. c. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Ecouellaz.

ALPES DU VALAIS:

1) Creux de Bossétan.
Passage de Cheville. (O. espèce?)

VII. Turrilites costatus Lamarck 1801. Système des animaux sans vertèbres p. 102.

T. costatus Lam. d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 598. Tab. 145, fig. 1—4; il le place dans son *Cénomanien.*

1) Lardy, Gemälde der Schweiz, Waadt I. p. 205. *(T. costulata Lamarck).*

2) Escher von der Linth, l. c., Glarus p. 62.

3) D'Archiac, Hist. d. progrès de la géol. IV. p. 589.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Ecouellaz.

ALPES DES GRISONS:

2) 3) Kistenpass.

VIII. Turrilites Scheuchzerianus Bosc 1801. Buffon de Déterville, vers, V. p. 190.

T. Scheuchzerianus Bosc d'Orbigny. Pal. Franç. Crét. I. p. 602. Tab. 146, fig. 3—4; il le place dans son *Cénomanien.*

Un fragment, de ma collection, paraît devoir y être rapporté.

des couches *Crétacées* des

ALPES DE SCHWYTZ:

Wannen. (O.)

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

AMMONITIDES

G. ANISOCERAS PICTET.

La seule espèce connue de ce genre avait été mentionnée précédemment comme *Hamites*, dont elle diffère par sa spire en forme de hélice; ensuite comme *Ancyloceras*, dont elle diffère par cette même forme et en outre par ses cloisons, dont les lobes sont composés de parties paires. Il se pourrait bien que les *Anisoceras* ne fussent que des *Helicoceras* complets avec des prolongements en crosse. Je ne connais point de *Helicoceras* trouvés dans les Alpes suisses.

I. Anisoceras Saussureanum Pictet 1854. Traité élém. de Paléontologie 2e éd. p. 705. Atlas Tab. 56, fig. 12. 12 a.

Hamites Saussureanus Pictet. Moll. d. grès verts p. 118. Tab. 13, fig. 1—7.

Ancyloceras Saussureanum d'Orbigny. Prodrome II. p. 125; il le place dans son *Albien.*

Je n'en possède que des fragments.

1) Renevier, Bullet. soc. vaud. d. sc. nat. IV. p. 216.

2) Delaharpe et Renevier, l. c. IV. p. 271.

des couches *Crétacées* des

ALPES VAUDOISES:

1) Cordaz.

1) Ecouellaz.

ALPES D'APPENZELL:

Hoher Sentis. (O.)

ALPES DU VALAIS:

2) Creux de Bossétan. (O.)

Passage de Cheville. (O.)

ALPES DE SCHWYTZ:

Wannen. (O.)

RÉSUMÉ

DES

ESPÈCES CONNUES DES ALPES SUISSES.

CATALOGUE

DES

CÉPHALOPODES FOSSILES

DES

ALPES SUISSES.

AVEC

LA DESCRIPTION ET LES FIGURES DES ESPÈCES REMARQUABLES

PAR

W. A. OOSTER.

ATLAS DES PÉTRIFICATIONS REMARQUABLES

EXPLICATION DES FIGURES.

Tab. 1.

Fig. 1. *Ommastrephes Meyrati Ooster*, grandeur naturelle, des couches crétacées du Rufisgraben (Beatenberg) (O.) page 3.

» 2. Le même grossi.

» 3—4. *Belemnites Alpinus Ooster*, grandeur naturelle, des couches jurassiques du Sulzgraben (O.) XIV. page 11.

» 5. *Belemnites Alpinus Ooster*, grandeur naturelle; pointe de rostre du Taubenloch (O.).

» 6. » » » » » de Blattenheide (O).

» 7—8. » » » » » du Sulzgraben (O).

» 16—17. » » » » » de Blattenheide (B).

» 9—15. *Belemnites Orbignyanus Duval Jouve, varietas*, grandeur naturelle, des couches crétacées du Ganterischkumli (O.) XXVIII. pag. 21.

» 18—19. *Belemnites Icaunensis Cotteau?* grandeur naturelle, des couches du Lägerli près Blattenheide (O.) XL. pag. 26.

v indique le côté ventral, *d* le côté dorsal.

Tab. 2.

Fig. 1—2. *Belemnites baculoïdes Ooster*, grandeur naturelle, des couches jurassiques du Sulzgraben (O.) XVIII. pag. 14.

» 3—4. *Belemnites baculoïdes Ooster*, grandeur naturelle, de Chérésolettaz (O.)

» 5—6. » » » » » de la Planplatte (B).

» 7—8. *Belemnites Blainvillei Voltz*, gr. nat. des couches jurassiques du Sulzgraben (O.) XV. pag. 12.

» 9—10. *Belemnites pistilliformis Blainville*, gr. nat. des couches crétacées de Blattenheide (O). XXVII. pag. 20.

» 11. *Belemnites pistilliformis Blainville*, gr. nat. variété ou déformation fréquente des couches crétacées? du Hohmad (O.)

v indique le côté ventral, *d* le côté dorsal.

Tab. 3.

Fig. 1—3. *Belemnites Meyrati Ooster*, grandeur naturelle, des couches jurassiques ou crétacées? du Hohmad (O.) XXIV. pag. 17.

» 4—6. *Belemnites Meyrati Ooster*, gr. nat. jeune individu du Sulzgraben. (O.)

» 7—15. » » » » » rostres adultes du Sulzgraben. (O.)

» 16—17. » » » » » » » de Schwefelberg. (O.)

v indique le côté ventral, *d* de côté dorsal.

Tab. 4.

Fig. 2—5. *Rhynchoteuthis Fischeri Ooster.* *a* grandeur naturelle, *b* grossi, des couches jurassiques du Sulzgraben. (O.) I. pag. 3.

» 32. *Rh. Fischeri Ooster*, gr. nat. du Sulzgraben. (B.)

» 6—7. *Rh. Morloti Ooster.* *a* gr. nat., *b. c. d.* grossi des couches jurassiques du Sulzgraben. (O.) VI. pag. 8.

» 39—41. *Rh. Morloti Ooster*, gr. nat. et grossi, des couches jurassiques de Riondanère près Châtel-St.-Denis. (O.)

» 8—10. *Rh. Studeri Ooster.* *a* gr., nat. *b* grossi, des couches jurassiques? ou crétacées? de Hohmad. (O.) X. pag. 14.

» 11—13. *Rh. Escheri Ooster.* *a* gr. nat., *b* grossi, des couches jurassiques du Sulzgraben. (O.) II. pag. 4.

» 14. *Rh. Escheri Ooster.* *a* gr. nat., *b* grossi, des couches jurassiqnes de la Chérésolettaz (O.)

» 15. *Rh. Quenstedti Ooster*, copie de la fig. 16. *a. b.* et 18. *a. b. c.* de la Tab. 34 de Quenstedt Petrefaktenkunde.

» 16. *Rh. Quenstedti Ooster*, gr. nat. des couches jurassiques de la Chérésolettaz. (O.) III. pag. 5.

» 17—19. *Rh. Brunneri Ooster*, gr. nat. des couches jurassiques de Chérésolettaz. (O.) IV. pag. 6.

» 20. *Rh. Bucklandi Ooster*, gr. nat. des couches jurassiques de Chérésolettaz. (O.) V. pag. 7.

» 1. *a. b.* c. *Rh. Bucklandi Ooster?* copie de la fig. 3. *a. b. c.* de Tab. 44 de Buckland geology and mineralogy.

» 21—23. *Rh. Meyrati Ooster.* *a* gr. nat., *b* grossi, des couches jurassiques de Chérésolettaz. (O.) VII. pag. 10.

» 24—26. *Rh. Meriani Ooster*, gr. nat. des couches crétacées du Ganterischkumli. (O.) VIII. pag. 11.

» 27—29. *Rh. Picteti Ooster*, gr. nat. des couches crétacées de Schwefelberg. (O.) IX. pag. 12.

» 30—31. *Rhynchoteuthis?* gr. nat. des couches crétacées de Merligen. (O.) pag. 13.

» 33. *Trigonellites bullatus Giebel*, gr. nat. des couches liasiques du Fallbach. *a.* Surface concave interne d'une valve; *b.* surface convexe ridée externe conservée en partie.

» 34. *Trigonellites bullatus Giebel*, contre-empreinte du même. *a.* Surface concave interne, empreinte convexe; *b* surface convexe ridée, empreinte concave. (O.) I. pag. 15.

» 35. *Trigonellites sanguinolarius Giebel*, gr. nat. des couches liasiques de Blattenheide, empreinte convexe de la surface concave interne.

» 36. *Tr. sanguinolarius Giebel*, partie de cette valve elle-même, surface concave interne. (O.) II. pag. 16.

» 37. » » » copie de la fig. 22 de la Tab. 2 de M. de Meyer, citée.

» 38. » » » copie de la fig. 7 citée de M. Quenstedt.

» 42. 43. » » » gr. nat. valves du Hohmad, surfaces convexes ridées. (O.)

» 44. » » » gr. nat. du Sulzgraben, surface convexe ridée. (O.)

» 45. *Rhyncholite aigu Blainville*, copie de la fig. 22. de la pl. 5. citée pag. 5.

» 46. *Rhyncholites acutus Quenstedt*, copie de la fig. 16—19. de la pl. 34. citée pag. 5.

» 47. *Rhynchoteuthis larus d'Orbigny*, copie de la fig. 2. de la pl. 6. citée pag. 5.

Tab. 5.

Fig. 1. *Trigonellites cuneiformis Giebel*, gr. nat. des couches jurassiques du Sulzgraben, surface poreuse externe. (O.) IV. pag. 19.

» 3—4. *Tr. cuneiformis Giebel*, gr. nat. valves de Iseltschafberg, surfaces convexes poreuses externes. (O.)

» 5—6. *Tr. cuneiformis Giebel*, gr. nat. valves de Riondanère près Châtel-St.-Denis, surfaces convexes ridées. (O.)

» 2. *Tr. imbricatus Giebel*, gr. nat. des couches jurassiques de Iseltoberberg, surface convexe ridée, avec une partie de la couche poreuse externe. (O.) V. pag. 19.

» 7. *Tr. imbricatus Giebel*, gr. nat. de Taubenloch, surfaces convexes externes. (O.)

» 8. » » » gr. nat. de Lachaux près Châtel-St.-Denis, surface convexe ridée. (O.)

» 9. *Tr. Beaumonti Giebel*, gr. nat. des couches jurassiques de Broc. *a.* surface convexe externe. *b.* surface concave interne. (O.) IX. pag. 24.

» 10. *Tr. Beaumonti Giebel*, gr. nat. de Broc, surface convexe externe. (O.)

» 11. *Tr. curvatus Giebel*, gr. nat. des couches jurassiques de Hohmad, surface convexe ridée. (O.) VI. pag. 20.

» 12. *Tr. curvatus Giebel*, gr. nat. de Mentschelen. (O.)

» 13—14. » » gr. nat. du Sulzgraben, variété élargie. (O.)

» 15. » » » gr. nat. de Lachaux près Châtel-St.-Denis, variété à rides plus étroites (O.)

» 16. » » » gr. nat. du Taubenloch. (O.)

Tab. 6.

Fig. 1. *Trigonellites gracilicostatus Giebel*, *a.* gr. nat., *b.* grossi, des couches jurassiques de Riondanère près Châtel St. Denis. (O.) VII. pag. 22.

» 2. *Tr. gracilicostatus Giebel*, copie de la fig. 24 de la Tab. 22 de Quenstedt Petrefaktenkunde, citée.

» 3—5. *Tr. ornatus Ooster*, gr. nat. des couches jurassiques? de Broc, surfaces convexes rugueuses. (O.) VIII. pag. 23.

» 6. *Tr. ceratoïdes Ooster*, gr. nat. des couches jurassiques de Rufigraben, surface convexe externe avec la couche granuleuse. (O.) III. pag. 17.

» 7—8. *Tr. ceratoïdes Ooster*, gr. nat. de Blattenheide, surfaces convexes externes. (O.)

» 9. » » » gr. nat. de Taubenloch, surfaces convexes externes. (O.)

» 10. » » » gr. nat. du Sulzgraben, surfaces convexes externes. (O.)

» 11—12. *Tr. obliquus Giebel*, gr. nat. des couches jurassiques de Châtel-St.-Denis, surfaces convexes externes. (O.) XI. pag. 25.

» 13. *Tr. obliquus Giebel*, gr. nat. de Riondanère près Châtel-St.-Denis, surfaces conv. externes. (O.)

» 14. *Tr. Meyrati Ooster*, gr. nat. des couches jurassiques de Broc, surfaces convexes externes. (O.) XIII. pag. 27.

Fig. 15. *Tr. latus Parkinson*, gr. nat. des couches jurassiques de Broc, surface convexe externe de la variété à pores confluents. (O.) X. pag. 25.

» 16—17. *Tr. acutus Giebel*, gr. nat. des couches jurassiques de Châtel-St.-Denis, surfaces convexes externes. (O.) XII. pag. 26.

Tab. 7.

Fig. 1—3, 7. *Trigonellites Studeri Ooster*, grandeur naturelle, des couches crétacées du Rufigraben (Beatenberg), surfaces convexes ridées. (O.) XIV, pag. 28.

» 4. *Tr. Studeri Ooster*, grandeur naturelle, du Sulzgraben, surface convexe ridée. (O.)

» 5. » » » gr. nat., de Riondanère près Châtel-St-Denis, surface convexe ridée. (O.)

» 6. » » » gr. nat., de Lachaux près Châtel-St-Denis, surface convexe ridée. (O.)

» 8. *Tr. Didayi Giebel*, grandeur naturelle, des couches crétacées de Trachtbach, surface convexe ridée, partie de l'empreinte de la surface concave interne et aspect de la surface externe, grossie. (O.) XV. pag. 29.

» 9. *Tr. Didayi Giebel*, gr. nat., variété allongée, de Trachtbach, surface convexe ridée. (O.)

» 14. » » » gr. nat., du Gantrisch, variété allongée, surface convexe externe ridée, avec des stries très fines transversales analogues à celles du test de la fig. 8. (B.)

» 15. *Tr. Didayi Giebel*, gr. nat., variété allongée, de San Pietro (Majolica), surface convexe ridée, avec traces de Fucoides. (B.)

» 16. *Tr. Didayi Giebel*, gr. nat., du Hohseil dans le Justisthal, surface convexe ridée. (B).

» 17. » » » gr. nat., du Gantrischkumli, variété allongée, surface convexe ridée externe, et empreinte d'une partie de la surface concave interne. (O.)

» 10. *Trigonellites*, gr. nat., des couches crétacées de Ganterischkumli, surface convexe ridée, et empreinte d'une partie de la surface concave interne. (O.) XVI. pag. 31.

» 11. *Sidetes Morloti Ooster*, gr. nat., des couches crétacées des environs de Châtel-St.-Denis, surface convexe du moule de la surface concave interne, avec une partie de la surface convexe ridée externe rugueuse. (B.) pag. 33.

» 12. *Sid. Morloti Ooster*, gr. nat., restauré sous sa forme probable, surface convexe externe.

» 13. *Sid. striatus Giebel*, copie de la fig. citée de M. Giebel. Deutsche Geol. Zeitschrift I. pag. 100, restaurée dans son ensemble d'après l'opinion de cet auteur; moule convexe de la surface concave interne.

» 18—19. *Trigonellites ceratoïdes Ooster*, gr. nat., des couches jurassiques du Sulzgraben, surfaces convexes externes. (B.) III. pag. 17.

» 20. *Tr. cuneiformis Giebel*, gr. nat., des couches jurassiques de Châtel-St.-Denis, surface convexe ridée et surface concave interne. (B.) IV. pag. 18.

» 21. *Tr. imbricatus Giebel*, gr. nat., des couches jurassiques de Châtel-St.-Denis, surface convexe ridée. (B.) V. pag. 19.

Tab. 8.

Fig. 1. *Nautilus rugosus Buvignier?* du Langeneckgrat (Lias), grandeur naturelle, vu de côté, avec partie du test entourant l'ombilic, grossi. (B.) V. pag. 5.

» 2. Le même vu du côté de la bouche, un peu déformé en largeur par écrasement.

» 3—5. *Nautilus rugosus Buvignier*, copie des fig. 23—25 de la Tab. 31 citée de M. Buvignier.

Tab. 9.

Fig. 1. *Nautilus Austriacus F. v. Hauer*, du Lias de Blumenstein-Allmend. (O.) Grandeur naturelle, vu du côté de la bouche. — La position du siphon indiquée d'après la figure citée de M. de Hauer. IV. pag. 4.

» 2. Le même, vu de côté.

» 3. *Nautilus Meyrati Ooster*, du Lias de Neunenenfall (O.), grandeur naturelle, vu du côté de la bouche. VI. pag. 6.

» 4. Le même vu de côté.

» 5. Le tour intérieur du même individu, vu du côté du dos.

» 6. *Nautilus bifurcatus Ooster*, du Néocomien de Hintersettenalp (O.), grandeur naturelle, vu de côté. *a.* cloison. — NB. Le côté opposé de l'échantillon manque. XIV. pag. 11.

Tab. 10.

Fig. 1. *Nautilus bifurcatus Ooster*, des couches crétacées de Gurgentobel (O.), grandeur naturelle, vu de côté. Le siphon a pu être observé sur la cloison: *a.* Le dessin du test et des cloisons vers le retour de la spire a été complété d'après d'autres individus, mieux conservés dans ces parties.

» 2. Le même vu du côté de la bouche, restauré d'après plusieurs individus de la même localité. XIV. pag. 11.

Tab. 11.

Fig. 1. *Nautilus simplex Sowerby*, des couches crétacées de Bergstaubern (B.) grandeur naturelle, vu de côté; il est déformé.

» 2. Le même vu du côté de la bouche. On y remarque la dépression du bord de la cloison vers le retour de la spire. XXIII. pag. 15.

» 3. *Nautilus Guilielmi Telli Ooster*, des couches crétacées de Stegenplangg (B.), grandeur naturelle, vu de côté; jeune âge. XXVII. pag. 16.

Fig. 4. *Nautilus Guilielmi Telli Ooster*, de Schachenwald, grand. nat., vu de côté. (B.) jeune âge.
» 5. Le même, vu du côté de la bouche; on y voit la dépression de la cloison vers le retour de la spire.
» 6. *Nautilus Guilielmi Telli Ooster*, de Wannenweide, grand. nat. vu de côté, (B.) jeune âge.
» 7. Le même vu du côté de la bouche.
» 8. *Naut. Guilielmi Telli Ooster*, de Wannen, grandeur naturelle, vu du côté du dos. (O.) fragment d'un adulte.
» 9. Le même vu de côté. Une partie de la large côte du test manque en avant.
» 10. Le même vu du coté de la bouche, et montrant la place du relief de la dépression (fig. 5) et le siphon.

Tab. 12.

Fig. 1. *Nautilus umbilicaris Deshayes* (*N. urbanus Sowerby*), des couches nummulitiques du Niederhorn. (B.) Grandeur naturelle, vu de côté. XXX. pag. 19.
» 2. Esquisse du même, vu du côté de la bouche.
» 3. *Nautilus ziczac Sowerby*, des couches nummulitiques au-dessus de Merligen. (O.) Fragment de grandeur naturelle, vu de côté. Le seul échantillon connu. XXVIII. pag. 18.

Tab. 13.

Fig. 1. *Ammonites Phillipsi Sowerby*, des couches liasiques de Chérésolettaz (O.), grandeur naturelle, vu de côté. III. p. 3.

» 2. *Ammonites Phillipsi Sow.*, des couches liasiques du Kirschgraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté. *a* point où la coupe 2ª a été prise.

» 3. *Ammonites Sinemuriensis d'Orbigny*, des couches liasiques de Blumensteinallmend (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes rapprochées. XXI. p. 13.

» 3a. coupe de la bouche du même.

» 4. *Ammonites Sinemuriensis d'Orb.*, des couches liasiques de Blumensteinallmend (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes espacées.

» 5. le même, vu du côté de la bouche.

» 6. *Ammonites Hagenowi Dunker*, des couches liasiques de Bex (O.), grandeur naturelle, vu de côté. XXVIII. p. 19.

» 7. le même, vu de côté, grossi.

» 8. le même, vu du côté de la bouche, grossi.

» 9. *Ammonites Hagenowi Dunker*, des couches liasiques de Bex (O.), grandeur naturelle, vu de côté.

» 10. le même, vu de côté, grossi.

» 11. le même, vu du côté de la bouche, grossi.

» 12. *Ammonites Hagenowi Dunker*, des couches liasiques de Bex (O.), grandeur naturelle, vu de côté.

» 13. le même, vu de côté, grossi.

» 14. le même, vu du côté de la bouche, grossi.

» 15. dessin d'une cloison de l'échantillon fig. 6, grossi.

» 16. » » » » » » 9, »

» 17. » » » » » » 12, »

Tab. 14.

Fig. 1. *Ammonites olifex Quenstedt*, des couches liasiques du Langeneckgrat (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes espacées. XXVII. p. 18.

» 2. le même, vu du côté du dos.

» 3. *Ammonites olifex Quenstedt*, des couches liasiques de Langeneckschafberg (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes plus rapprochées.

» 3a. le même, vu du côté de la bouche.

*

Fig. 4. *Ammonites olifex Quenstedt*, des couches liasiques de Blumensteinallmend (O.), grandeur naturelle, vu de côté. *a* commencement de la loge antérieure, les côtes sont peu apparentes et usées.

» 5. *Ammonites Meyrati Ooster*, des couches liasiques de Blumensteinallmend (O.), grandeur naturelle, vu de côté. LXXXV. p. 49.

» 6. le même, vu du côté de la bouche.

» 7. *Ammonites Meyrati Ooster*, des mêmes couches (O.), grandeur naturelle, vu de côté, l'échantillon porte des traces des cloisons jusqu'en avant vers la bouche.

» 8. *Ammonites Meyrati Ooster*, des mêmes couches (O.), grandeur naturelle, vu de côté.

» 9. *Ammonites raricostatus Zieten*, des couches liasiques de Fondement près Bex (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes recourbées en arrière. VII. p. 6.

» 10. le même, vu du côté du dos caréné.

» 11. le même, vu du côté de la bouche, la carène n'est qu'à peine visible vers le retour de la spire.

» 12. *Ammonites fimbriatus Sowerby varietas*, des couches liasiques de Neunenenfall (O.), grandeur naturelle, vu de côté. XXX. p. 22.

» 13. le même, vu du côté de la bouche.

» 14. *Ammonites fimbriatus Sow. varietas*, de la même couche (O.), moule d'un jeune individu, grandeur naturelle, vu de côté.

» 15. fragment d'un autre individu de la même espèce, de la même couche (O.), grandeur naturelle, vu de côté et du dos, montrant les bifurcations des côtes.

» 16. type de l'espèce, moule vu de côté, grandeur naturelle, restauré d'après plusieurs échantillons incomplets de la même couche de Neunenenfall.

» 17. le même, vu du côté de la bouche.

Tab. 15.

Fig. 1. *Ammonites liasicus d'Orbigny*, des couches liasiques de Blumensteinallmend (B.), grandeur naturelle, vu de côté. XXV. p. 16.

» 2. le même, vu du côté de la bouche, la partie engagée dans la roche a été suppléée.

» 3. *Ammonites liasicus d'Orbigny*, de Blumensteinallmend (O.), grandeur naturelle, vu de côté.

» 4. coupe de la bouche du même.

» 5. *Ammonites spiratissimus Quenstedt*, des couches liasiques de Blumensteinallmend (B.), grandeur naturelle, vu de côté, variété de M. von Hauer. XXVI. p. 17.

» 6. le même, vu du côté de la bouche; le retour de la spire a été suppléé, d'après la partie visible du dos.

» 7. *Ammonites spiratissimus Quenstedt*, de Blumensteinallmend (B.), grandeur naturelle, vu de côté, variété de M. Quenstedt.

» 8. le même, vu du côté de la bouche.

Fig. 9. *Ammonites tardecrescens von Hauer*, des couches liasiques de Blumensteinallmend (O.), grandeur naturelle, vu de côté. LXXXIV. p. 49.
» 10. le même, vu du côté de la bouche.
» 11. *Ammonites Henleyi Sowerby*, *varietas*, des couches liasiques de Blumensteinallmend (O.), grandeur naturelle, vu de côté. XLIII. p. 29.
» 12. le même, vu du côté de la bouche.
» 13. *Ammonites Henleyi Sowerby*, *varietas*, de Blumensteinallmend (O.), grandeur naturelle, vu du côté du dos.
» 14. ? *Ammonites altus von Hauer*, du Taubenlöch (O.), grandeur naturelle, vu de côté; il est un peu écrasé. LIV. p. 34.
» 15. le même, vu du côté de la bouche.
» 16. *Ammonites altus von Hauer*, des couches liasiques du Sulzgraben (B.), grandeur naturelle, vu de côté.
» 17. le même, vu du côté de la bouche; la partie engagée dans la roche a été suppléée.

Tab. 16.

Fig. 1. *Ammonites Greenoughi Sowerby*, des couches liasiques de Blumensteinallmend (O.), grandeur naturelle, vu de côté. LXXVII. p. 45.
» 2. le même, vu du côté de la bouche.
» 3. *Ammonites Roberti von Hauer*, des couches liasiques de Blumensteinallmend (O.), $2/5$ de la grandeur naturelle, vu de côté. LXXXIII. p. 48.
» 4. le même, vu du côté de la bouche.

Tab. 17.

Fig. 1. *Ammonites tripartitus Raspail*, des couches Jurassiques du Sulzgraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, montrant des traces des cloisons jusqu'en avant, avec des parties du test strié. CXI. p. 66.
» 2. le même, vu du côté de la bouche, montrant les saillies du test.
» 3. *Ammonites tripartitus Raspail*, des couches Jurassiques de Untermentschelen (O.), grandeur naturelle, vu de côté.
» 4. *Ammonites subobtusus Kudernatsch*, des couches Jurassiques du Hohmad (O.), grandeur naturelle, vu de côté. CXV. p. 69.
» 5. le même, vu du côté de la bouche.
» 6. jeune individu de la même espèce, du Sulzgraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté.
» 7. le même, vu du côté de la bouche.
» 8. le même, vu du côté du dos.
» 9. *Ammonites Kudernatschi von Hauer*, des couches Jurassiques du Sulzgraben (O.), avec le test, grandeur naturelle, vu de côté. CXVIII. p. 72.

Fig. 10. *Ammonites Kudernatschi von Hauer*, du Sulzgraben (O.), moule, grandeur naturelle, vu de côté.

» 11. le même, vu du côté de la bouche.

» 12. *Ammonites Jason Zieten*, des couches Jurassiques du Grand-Caudon (O.), grandeur naturelle, vu de côté. CXXIV. p. 75.

Tab. 18.

Fig. 1. *Ammonites Partschi Stur*, des couches Jurassiques du Sulzgraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté. LXI. p. 38.

» 2. le même, vu du côté de la bouche; il est un peu comprimé latéralement.

» 3. *Ammonites Partschi Stur*, des couches Jurassiques de Chérésolettaz (O.), grandeur naturelle, vu de côté. *a* commencement de la loge antérieure.

» 4. *Ammonites Partschi Stur*, des couches Jurassiques de Blattenheide (O.), grandeur naturelle, vu de côté. *a* commencement de la loge antérieure.

» 5. fragment d'un adulte de la même espèce, du Sulzgraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos.

» 6. fragment, paraissant provenir d'un grand individu de la même espèce, du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle.

» 7 et 8. *Ammonites Christoli Baudouin*, copie des fig. 1 et 2 de la Tab. 10 citée de M. Baudouin.

» 9. *Ammonites Christoli Baudouin*, des couches Jurassiques de Tannenalp (B.), grandeur naturelle, vu de côté. CXXX. p. 79.

» 10. le même, vu en dessous, pour faire voir les côtes non interrompues sur le dos, mais déprimées sur la ligne du siphon.

Tab. 19.

Fig. 1. ? *Ammonites Sabaudianus d'Orbigny*, fragment des couches Jurassiques du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté. CXXXIV. p. 81.

» 2. ? *Ammonites Sabaudianus d'Orbigny*, des couches Jurassiques d'Axalp (O.), grandeur naturelle, vu de côté.

» 3. le même, vu du côté de la bouche.

» 4. ? *Ammonites Sabaudianus d'Orbigny*, d'Axalp (O.), grandeur naturelle, vu de côté.

» 5. le même, vu du côté de la bouche.

» 6. le même, vu de côté, grossi 3 fois. On y remarque le passage des côtes en faisceaux aux côtes plus grosses, et quelques lobes des cloisons sur une partie privée du test.

» 7. *Ammonites Lardyi Ooster*, des couches Jurassiques? du Sulzgraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté. *a* commencement de la loge antérieure. CXVII. p. 71.

» 8. coupe approximative de la bouche du même; il est écrasé.

Fig. 9. *Ammonites Lardyi Ooster*, du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, un peu restauré par l'autre face de la pièce et par un autre échantillon.

Tab. 20.

Fig. 1. *Ammonites pictus Quenstedt*, des couches Jurassiques du Giessbach (O.), grandeur naturelle, vu de côté. CXLI. p. 86.
» 2. le même, vu du côte de la bouche.
» 3. le même, vu du côté du dos.
» 4. *Ammonites mutabilis Sowerby*, des couches Jurassiques du Sulzgraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, et un peu du dos. CXLVII. p. 90.
» 5. *Ammonites mutabilis Sowerby*, du Sulzgraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté.
» 6. le même, vu du côté de la bouche.
» 7. *Ammonites mutabilis Sowerby*, du Sulzgraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, et un peu du dos, montrant la spatule dorsale conservée de l'embouchure.
» 8. *Ammonites Brunneri von Fischer-Ooster*, des couches Jurassiques de Tannenalp (B.), grandeur naturelle, vu de côté. CXL. p. 85.
» 9. le même, vu du côté de la bouche, un peu restauré d'après l'autre face.
» 10. le même, vu du côté du dos, grossi deux fois.

Tab. 21.

Fig. 1. *Ammonites subfimbriatus d'Orbigny*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), fragment de test, grossi, de la variété dont les stries se distinguent par des ondulations en forme de demis cônes. CLXV. p. 98.
» 2. *Ammonites Moussoni Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), moule de grandeur naturelle, vu de côté. Il est un peu écrasé. *a* commencement de la loge antérieure. CLXXV. p. 106.
» 3. coupe de la bouche du même.
» 4. coupe de la bouche d'un échantillon incomplet du Gantrischkumli (O.), qui ne paraît pas être déformé.
» 5. *Ammonites Moussoni Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec les stries en faisceaux du test.
» 6. *Ammonites Moussoni Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec le test strié en faisceaux. 6 a. partie du test de cette figure grossi.
» 7. *Ammonites Moussoni Ooster*, de la Veveyse (O.), trois fois la grandeur naturelle, vu de côté; partie du moule, avec des stries doubles.
» 8. *Ammonites Rouyanus d'Orbigny*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), partie d'un petit échantillon à côtes égales, avec le test strié, grossie deux fois. CLXXVI. p. 109.
» 9. *Ammonites Rouyanus d'Orbigny*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté.
» 9 a. partie du test de cet échantillon conservé vers le retour de la spire, grossi.

Tab. 22.

Fig. 1. *Ammonites Thurmanni Pictet et Campiche*, des couches Crétacées de Seealp (B.), grandeur naturelle, vu de côté. CLXXVIII. p. 111.

» 2. le même, vu du côté de la bouche.

Tab. 23.

Fig. 1. *Ammonites angulicostatus d'Orbigny*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, un peu écrasé. *a* commencement de la loge antérieure. CLXXXIV. p. 114.

» 2. *Ammonites angulicostatus d'Orbigny*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété à grosses côtes.

» 3. coupe de la bouche du même.

» 4. *Ammonites angulicostatus d'Orbigny*, de la Veveyse (O.), vu de côté et un peu du dos, grandeur naturelle, variété avec des tubercules sur le pourtour extérieur et des tubercules épineux sur le pourtour de l'ombilic du dernier tour. *a* commencement de la loge antérieure.

» 5. *Ammonites Rütimeyeri Ooster*, des couches Crétacées de Beatenberg (O.), grandeur naturelle, vu de côté, écrasé. CXCI. p. 118.

» 6. *Ammonites Rütimeyeri Ooster*, de Beatenberg (O.), déformé, grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes atténuées plus nombreuses, avec indication de l'aspect du dos.

» 7. *Ammonites Rütimeyeri Ooster*, du Justisthal (O.), grandeur naturelle, vu de côté, et du dos.

» 8. coupe de la bouche du même.

Tab. 24.

Fig. 1. *Ammonites Favrei Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté. CXCII. p. 119.

» 2. le même, vu du dos.

» 3. coupe de la bouche du même.

» 4. *Ammonites Favrei Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté.

» 5 et 6. *Ammonites Favrei Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vus de côté, jeunes individus.

» 7. *Ammonites Hugii Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, un peu comprimé par écrasement. CLXXII. p. 103.

» 8. coupe de la bouche du même.

» 9. *Ammonites Hugii Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté.

» 10. *Ammonites Hugii Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété avec des côtes plus fines, rapprochée de l'*A. difficilis d'Orb.*

» 11. *Ammonites Hugii Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes plus fortes.

Fig. 12 et 13. *Ammonites Hugii Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vus de côté, jeune âge de l'espèce.

» 14. *Ammonites Hugii Ooster*, de Bachersbodenflue (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété à très grosses côtes.

» 15. coupe approximative de la bouche du même, l'original est un peu déformé.

» 16. *Ammonites galeatus von Buch*, des couches Crétacées du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté. CXCVII. p. 122.

» 17. le même, vu du dos.

Tab. 25.

Fig. 1. *Ammonites Heeri Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté. CLXXIII. p. 104.

» 2. le même, vu du côté de la bouche.

» 3. *Ammonites Heeri Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, il est un peu écrasé.

» 4. *Ammonites Heeri Ooster*, de Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, jeune âge de l'espèce.

» 5. le même, vu du côté de la bouche.

» 6. *Ammonites Heeri Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos, variété dont les grosses côtes sont très fortement prononcées; il est un peu déformé.

» 7. *Ammonites Royerianus d'Orbigny*, des couches Crétacées du Forstberg (O.), grandeur naturelle, vu de côté. CCVII. p. 128.

» 8. le même, vu du côté de la bouche; il a conservé des épines sur les tubercules, et l'empreinte d'une partie du tour extérieur qui lui manque.

» 9. *Ammonites fissicostatus Phillips?*, des couches Crétacées du Beatenberg (O.), embouchure d'un grand échantillon, grandeur naturelle, vu de côté. CCXII. p. 130.

» 10. le même, vu du dos.

» 11. *Ammonites fissicostatus Phillips*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté.

» 12. *Ammonites Agassizianus Pictet*, des couches Crétacées de Pfannenstöckli (O.), moule, grandeur naturelle, vu de côté, variété dont les tubercules sont très prononcés. CCXVII. p. 133.

» 13. le même, vu du côté de la bouche.

» 14. *Ammonites Agassizianus Pictet*, de Wannen (O.), moule, grandeur naturelle, vu de côté, même variété.

» 15. *Ammonites Agassizianus Pictet*, de Wannen (O.), fragment d'un moule de la même variété, grandeur naturelle, vu de côté.

» 16. le même, vu du côté de la bouche.

» 17. empreinte et traces du tour précédent, avec des stries festonnées, grossies.

Tab. 26.

Fig. 1. *Ammonites rostratus Sowerby*, des couches Crétacées de Cheville (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec le petit fragment conservé de la corne de l'embouchure. Le contour de cette embouchure a été complété d'après l'autre face de l'échantillon. CCXXXV. p. 142.

» 2. coupe de la corne prise sur la ligne a. b.

» 3. coupe du fragment détaché prise sur la ligne c—d.

» 4. *Ammonites Bouchardianus d'Orbigny?* du Lägerli (O.), grandeur naturelle, vu de côté. CCXXXVI. p. 144.

» 5. le même, vu du côté de la bouche; il est aplati par écrasement.

» 6. *Ammonites Roissyanus d'Orbigny?* variété, fragment des couches Crétacées de Wannen (O.), grandeur naturelle, vu de côté. CCXXXVII. p. 144.

» 7. coupe de la bouche du même.

» 8. *Ammonites Verneuilianus d'Orbigny?* des couches Crétacées de Cheville (O.), grandeur naturelle, vu de côté. CCLI. p. 151.

» 9. le même, vu du côté de la bouche.

» 10. *Ammonites subtricarinatus d'Orbigny*, des couches Crétacées de Schwefelberg (O.), grandeur naturelle, vu de côté. CCLII. p. 151.

» 11. le même, vu du côté de la bouche.

Tab. 27.

Fig. 1. *Ammonites Rhotomagensis Defrance*, des couches Crétacées de Cheville (O.), grandeur naturelle, vu de côté, échantillon déformé d'une variété semblable à l'*A. Cunningtoni Sharpe*. CCXLII. p. 146.

» 2. le même, vu du dos.

» 3. *Ammonites Rhotomagensis Defrance*, de Cheville (O.), fragment un peu déformé, grandeur naturelle, vu du dos; même variété.

» 4. *Ammonites Rhotomagensis Defrance*, de Cheville (O.), grandeur naturelle, vu de côté, fragment d'une variété. (*A. Vielbanci d'Orb.?*)

» 5. le même, vu du côté de la bouche et un peu du dos.

Tab. 28.

Fig. 1. *Ancyloceras tuberculatum d'Orbigny*, des couches Jurassiques de Blattenheide, grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos, avec coupe antérieure d'après un dessin de M. Meyrat, variété avec trois rangées de tubercules. II. p. 8.

» 2. *Ancyloceras tuberculatum d'Orbigny*, du Sulzgraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, fragment écrasé, avec des pointes sur les tubercules.

Fig. 3. *Ancyloceras tuberculatum d'Orbigny*, du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes espacées.

» 4. *Ancyloceras tuberculatum d'Orbigny*, du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété avec trois rangées de tubercules.

» 5. *Ancyloceras annulatum d'Orbigny*, des couches Jurassiques du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté; crosse privée de sa spire. I. p. 6.

» 6. *Ancyloceras annulatum d'Orbigny*, spire sans crosse du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle, vue de côté, avec coupe de la bouche, formant un ensemble presque complet avec la figure suivante.

» 7. *Ancyloceras annulatum d'Orbigny*, crosse sans spire du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle, vue de côté, avec coupe de la bouche, dessinée d'après la face opposée pour la mettre en rapport avec la fig. 6.

» 8. *Ancyloceras annulatum d'Orbigny*, spire sans crosse de Krümelwege (O.), grandeur naturelle, vue de côté; l'empreinte d'une partie du prolongement indique un élargissement subit de cette partie.

Tab. 29.

Fig. 1. *Ancyloceras tuberculatum d'Orbigny*, de Blattenheide (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche, échantillon incomplet recueilli en deux parties.

» 2. *Ancyloceras tuberculatum d'Orbigny*, de Untermentschelen (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche, spire complétant l'échantillon fig. 1, placée sur les traces de la spire détruite de ce dernier.

» 3. *Ancyloceras tuberculatum d'Orbigny*, de Blattenheide (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe; crosse sans spire recueillie en deux fragments.

Tab. 30.

Fig. 1. *Ancyloceras Sauzeanum d'Orbigny*, des couches Jurassiques du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos, déformé par écrasement oblique, avec coupe. III. p. 10.

» 2 et 3. *Ancyloceras Sauzeanum d'Orbigny*, du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle, vu du dos et un peu de côté, avec coupes, déformé par écrasement, recueilli en deux pièces, complétant en arrière la fig. 1.

» 4. *Ancyloceras Sauzeanum d'Orbigny*, de Untermentschelen (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe, déformé par écrasement; il a conservé son embouchure.

» 5. *Ancyloceras Sauzeanum d'Orbigny*, du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe; l'embouchure est conservée; déformé par écrasement.

» 6. *Ancyloceras Sauzeanum d'Orbigny*, de Blattenheide (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe et aspect du dos et du ventre.

Tab. 31.

Fig. 1. ? *Ancyloceras tenue d'Orbigny*, des couches Jurassiques du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe et aspect du dos et du ventre. IV. p. 13.

» 2. *Ancyloceras* (*Crioceras Meyrati Pictet*), des couches Jurassiques de Blattenheide (O.), grandeur naturelle, vu de côté. V. p. 14.

» 3. *Ancyloceras Meyrati Pictet*, de Blattenheide (O.), grandeur naturelle, vu de côté, embouchure? d'un grand individu.

» 4. *Ancyloceras Meyrati Pictet*, de Langeneckschafberg (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

» 5. *Ancyloceras Meyrati Pictet*, du Rüfigraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

» 6. aspect du dos du même.

» 7. *Ancyloceras?* indéterminé, des couches Jurassiques de Axalp (O.), grandeur naturelle, vu de côté, usé jusqu'au milieu des cloisons. VI. p. 15.

» 8. *Ancyloceras* indéterminé, des couches Jurassiques de Blattenheide, grandeur naturelle, vu de côté, d'après une esquisse de M. Ch. Meyrat. VII. p. 15.

» 9. le fragment de cet *Ancyloceras* seul conservé (O.), grandeur naturelle, vu du dos.

» 10. le même vu du ventre.

» 11. coupe de ce fragment montrant sa dépression accidentelle.

Tab. 32.

Fig. 1. *Ancyloceras Jourdani Astier*, des couches Crétacées du ravin de Châtel-St.-Denis (B.), crosse, de moitié de grandeur naturelle, vue de côté, complétée au trait par les deux figures suivantes, avec coupe de la bouche; il est déformé par écrasement. *a* commencement de la loge antérieure. VIII. p. 16.

» 2. *Ancyloceras Jourdani Astier*, prolongement incomplet, de la Veveyse (O.), moitié de grandeur naturelle, vu de côté, un peu écrasé, complétant l'échantillon fig. 1.

» 3. *Ancyloceras Jourdani Astier*, du Gantrischkumli (O.), spire et partie du prolongement, moitié de grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe, complétant les échantillons fig. 1 et 2.

» 4. copie de la figure de l'*Ancyloceras Seringei* de M. Astier.

» 5. *Ancyloceras Pugnairei Astier*, copie de la figure citée de cet auteur.

» 6. ? *Ancyloceras Pugnairei Astier*, des couches Crétacées du Gantrischkumli (O.), fragment de grandeur naturelle, vu de côté. IX. p. 19.

» 7. ? *Ancyloceras Pugnairei Astier*, du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

» 8. ? *Ancyloceras Pugnairei Astier*, du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

Tab. 33.

Fig. 1. *Ancyloceras Jourdani Astier*, du ravin de Châtel-St.-Denis (B.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.
» 2. aspect du dos du même.
» 3. aspect du ventre.
» 4. copie de la figure de l'*Ancyloceras Jourdani* de M. Astier.
» 5. *Ancyloceras Jourdani Astier*, du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, crosse dépourvue de spire, avec coupe de la bouche.
» 6. *Ancyloceras Jourdani Astier*, du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche; se rapporte par sa taille aux grands échantillons de la Tab. 32.

Tab. 34.

Fig. 1. ? *Ancyloceras Mulsanti Astier*, des couches Crétacees du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, privé de sa spire, avec coupe de la bouche. X. p. 21.
» 2. aspect du dos du même.
» 3. aspect du ventre.
» 4. copie de l'*Ancyloceras Mulsanti* chez M. Astier.
» 5. *Ancyloceras dilatatum d'Orbigny*, des couches Crétacées du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté. XI. p. 22.
» 6. *Ancyloceras dilatatum d'Orbigny*, du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.
» 7. aspect du dos du même.
» 8. aspect du ventre.
» 9. *Ancyloceras Fourneti Astier*, copie de la figure citée de M. Astier.
» 10. *Ancyloceras Fourneti Astier*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, individu privé de sa spire. XII. p. 22.
» 11. *Ancyloceras Fourneti Astier*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, privé de sa spire.

Tab. 35.

Fig. 1. *Ancyloceras pulcherrimum d'Orbigny*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, privé de sa crosse. XIII. p. 23.
» 2. *Ancyloceras pulcherrimum d'Orbigny*, de la Veveyse (O.), prolongement, grandeur naturelle, vu de côté.
» 3. *Ancyloceras pulcherrimum d'Orbigny*, de Schwefelberg (O.), crosse sans spire, grandeur naturelle, vue de côté, avec coupe de la bouche.
» 4. aspect du dos du même.
» 5. aspect du ventre.

Fig. 6. *Ancyloceras Moussoni Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. L'original est en deux parties, dont l'une est restée attachée à l'empreinte de l'autre. XIV. p. 25.

» 7. aspect du dos du même.

» 8. aspect du ventre.

» 9. *Ancyloceras Moussoni Ooster*, de la Veveyse (O.), spire de grandeur naturelle, vue de côté.

» 10. *Ancyloceras Moussoni Ooster*, de la Veveyse (O.), spire de grandeur naturelle, vue de côté.

Tab. 36.

Fig. 1. *Ancyloceras pulcherrimum d'Orbigny*, crosse, du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vue de côté et un peu du ventre, avec coupe, variété de plus grande taille.

» 2. aspect du dos du même.

» 3. aspect du ventre.

» 4. *Ancyloceras pulcherrimum d'Orbigny*, crosse du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vue de côté, avec coupe de la bouche, variété dont le coude a plus d'ouverture.

» 5. aspect du dos du même.

» 6. aspect du ventre.

» 7. *Ancyloceras Studeri Ooster*, des couches Crétacées du Röndelengraben (O.), grandeur naturelle, vue de côté. La petite spire intérieure du *nucleus* en est dessinée *grossie deux fois* pour pouvoir la représenter visiblement dans cette figure. XV. p. 26.

» 8. *Ancyloceras Studeri Ooster*, du Rufisgraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté; le nucleus *grossi deux fois dans cette figure* et une partie du tour extérieur à droite, suppléés d'après d'autres échantillons. La dernière moitié du dernier tour paraît appartenir à la loge antérieure.

» 9. *Ancyloceras Studeri Ooster*, du Röndelengraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté; le seul échantillon connu avec une crosse plus allongée.

» 10. *Ancyloceras Studeri Ooster*, du Röndelengraben (O.), presque complet, mais sans le tour intérieur, grandeur naturelle, vu de côté. *a* commencement de la loge antérieure.

» 11. *Ancyloceras Studeri Ooster*, du Röndelengraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété à côtes plus grosses.

» 12. *Ancyloceras Studeri Ooster*, du Röndelengraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété? à côtes plus fines et irrégulières (*Ancyloceras Escheri Ooster?*).

» 13. *Ancyloceras Studeri Ooster*, type de l'espèce, avec les deux prolongements différents des fig. 8 et 9, vu de côté, grossi trois fois, pour faire voir les détails des tours intérieurs, des ornements et des cloisons, avec coupe de la bouche. *a* commencement de la loge antérieure.

» 14. aspect du dos du tour extérieur.

» 15. aspect du ventre.

Tab. 37.

Fig. 1. *Ancyloceras Escheri Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, une partie du retour de la spire complétée d'après l'empreinte de la pièce sur la roche. XVI. p. 29.

» 2. *Ancyloceras Escheri Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété plus allongée; le petit tour de spire suppléé d'après un autre échantillon de même forme.

» 3. *Ancyloceras Escheri Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, variété plus arrondie dans son ensemble.

» 4. *Ancyloceras Escheri Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, privé de son tour intérieur.

» 5. *Ancyloceras Escheri Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, privé de son tour intérieur.

» 6. *Ancyloceras Escheri Ooster*, jeunes individus en groupe, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vus de côté, en partie des empreintes.

» 7. *Ancyloceras Escheri Ooster*, type de l'espèce, grossi deux fois, d'après les échantillons précédents.

» 8. aspect du dos.

» 9. aspect du ventre.

» 10. *Ancyloceras Brunneri Ooster*, des couches Crétacées du Röndelengraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté. *a* commencement de la loge antérieure. XVII. p. 31.

» 11. *Ancyloceras Brunneri Ooster*, le même échantillon, grossi trois fois, avec coupe de la bouche.

» 12. aspect du dos.

» 13. aspect du ventre.

Tab. 38.

Fig. 1. *Ancyloceras Heeri Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, jeune âge. XVIII. p. 32.

» 2. le même, grossi trois fois, avec coupe de la bouche.

» 3. aspect du dos et du ventre identiques.

» 4. ? *Ancyloceras Heeri Ooster*, adulte? de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, crosse privé de sa spire, restaurée par son empreinte.

» 5. ? *Ancyloceras Heeri Ooster*, adulte? de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, restauré par son empreinte plus complète.

» 6. *Ancyloceras Morloti Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), spire incomplète de grandeur naturelle, vue de côté. XIX. p. 33.

Fig. 7. *Ancyloceras Morloti Ooster*, fragment de spire de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec des tubercules épineux.

» 8. *Ancyloceras Morloti Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté et du dos, fragment de spire avec tubercules; le nucleus et son premier tour de spire *cassé*, *grossi*.

» 9. *Ancyloceras Morloti Ooster*, de la Veveyse (O.), partie d'une spire avec le jeune âge complet, grandeur naturelle, vue de côté, et un peu du ventre; elle a conservé des tubercules épineux.

» 10. *Ancyloceras Morloti Ooster*, de la Veveyse (O.), avec son prolongement sinueux, grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos. *a* épine détachée d'un tubercule. La spire déformée n'a laissé qu'une empreinte.

» 11. *Ancyloceras Morloti Ooster*, type de l'espèce restauré d'après les figures précédentes, avec coupe de la bouche, grandeur naturelle, vu de côté.

» 12. aspect du dos.

» 13. aspect du ventre.

Tab. 39.

Fig. 1. *Ancyloceras Meriani Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté. XX. p. 35.

» 2. *Ancyloceras Meriani Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. *a* commencement de la loge antérieure.

» 3. aspect du dos de la crosse du même.

» 4. aspect du ventre.

» 5. partie du premier tour de spire et du dernier avec les tubercules épineux, grossie deux fois.

» 6. *Ancyloceras Meriani Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté; variété plus massive.

» 7. *Ancyloceras Meriani Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté; la même variété.

Tab. 40.

Fig. 1. *Ancyloceras Meriani Ooster varietas?*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, crosse sans spire, avec des tubercules sur son prolongement. *a* commencement de la loge antérieure. XXI. p. 36.

» 2. *Ancyloceras Couloni Ooster*, des couches Crétacées du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté. *a* commencement de la loge antérieure. XXIII. p. 39.

» 3. *Ancyloceras Couloni Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la crosse et de la spire.

» 4. aspect du dos du même, vers l'embouchure.

Fig. 5. aspect du ventre, au même point.

» 6. *Ancyloceras Sablieri Astier*, des couches Crétacées du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. XXIV. p. 41.

» 7. aspect du dos de la partie antérieure du même.

» 8. aspect du ventre de cette partie.

» 9. *Ancyloceras Sartousi Astier*, copie de la figure citée de cet auteur.

Tab. 41.

Fig. 1. *Ancyloceras Tabarelli Astier*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. XXII. p. 37.

» 2. aspect du dos de la crosse.

» 3. aspect du ventre.

» 4. *Ancyloceras Tabarelli Astier*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, spire, avec des épines sur les tubercules, et coupe de la bouche.

» 5. *Ancyloceras Tabarelli Astier*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, spire et partie du prolongement, d'une variété à côtes et stries plus nombreuses et plus fines.

» 6. *Ancyloceras Tabarelli Astier*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, et un peu du dos; la partie extérieure du coude complétée d'après l'empreinte de la pièce sur la roche.

» 7. *Ancyloceras Tabarelli Astier*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, empreinte sur la roche, seule conservée, d'une variété allongée comme l'*Ancyloceras Terveri Astier.*

» 8. copie de la figure de l'*Ancyloceras Terveri Astier* citée.

Tab. 42.

Fig. 1. *Ancyloceras Sablieri Astier*, de Bachersbodenflue (O.), recueilli en deux parties, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche, aplati par écrasement, premiers tours de spire de l'espèce.

» 2. *Ancyloceras Sablieri Astier*, réduction de la figure citée au 1/4 de la grandeur naturelle de la pièce figurée.

» 3. ? *Ancyloceras Van den Heckei Astier*, des couches Crétacées du ravin de Châtel-St.-Denis (B.), grandeur naturelle, fragment de test? XXXII. p. 56.

» 4. ? *Ancyloceras indéterminé*, des couches Crétacées du ravin de Châtel-St.-Denis (B.), crosse? grandeur naturelle, vue de côté. XLII. p. 67.

Tab. 43.

Fig. 1. *Ancyloceras Sablieri Astier*, du Gantrischkumli (B.), grandeur naturelle, vu de côté, privé des premiers tours de spire; le retour de la spire complété d'après la face opposée de la pièce, avec coupe.

Fig. 2. *Ancyloceras Villiersianum Astier*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, échantillon paraissant complet. *a* commencement de la loge antérieure. XXIX. p. 51.

» 3. *Ancyloceras Villiersianum Astier*, du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, l'embouchure complétée d'après un autre échantillon.

Tab. 44.

Fig. 1. *Ancyloceras Moutoni Astier*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, privé des premiers tours de la spire; écrasé. Le point *a* paraît indiquer le commencement de la loge antérieure, variété? ressemblant à l'*Ancyloceras Thiollierei Astier*. XXV. p. 42.

» 2. *Ancyloceras Moutoni Astier*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, spire sans crosse, un peu écrasée, restaurée en partie d'après l'empreinte de la pièce sur la roche.

» 3. *Ancyloceras Moutoni Astier*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, prolongement sans spire, complétant la fig. 2, un peu écrasé, avec coupe approximative de la bouche.

» 4. aspect du dos du même.

» 5. aspect du ventre.

» 6. *Ancyloceras Moutoni Astier*, du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

Tab. 45.

Fig. 1. *Ancyloceras Panescorsi Astier*, des couches Crétacées du Gantrischkumli (O.), recueilli en deux pièces, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. XXVI. p. 45.

» 2. *Ancyloceras Panescorsi Astier*, du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, jeune âge, avec coupe de la bouche.

» 3. aspect du dos du même.

» 4. aspect du ventre.

» 5. *Ancyloceras furcatum d'Orbigny*, des couches Crétacées du Gantrischkumli (O.), spire sans crosse, grandeur naturelle, vue de côté, complétée au trait d'après la figure citée de M. d'Orbigny. XXXIV. p. 59.

Tab. 46.

Fig. 1. *Ancyloceras Emerici d'Orbigny*, des couches Crétacées de Bachersbodenflue (O.), trois quarts de grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche, recueilli en deux parties détachées. XXVII. p. 47.

Tab. 47.

Fig. 1. *Ancyloceras Honnorati Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), moitié de grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche, un peu écrasé. *a* commencement de la loge antérieure. Le prolongement dessiné d'après la face opposée seule conservée. XXVIII. p. 49.

» 2. *Ancyloceras Honnorati Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, complété par son empreinte sur la roche.

» 3. *Ancyloceras Honnorati Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, complété d'après son empreinte sur la roche, avec coupe de la bouche.

» 4. aspect du dos.

» 5. aspect du ventre.

Tab. 48.

Fig. 1. *Ancyloceras Lardyi Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. *a* commencement de la loge antérieure. XXX. p. 53.

» 2. aspect du dos.

» 3. aspect du ventre.

» 4. *Ancyloceras Lardyi Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, crosse? sans la spire. *a* commencement de la loge antérieure.

» 5. *Ancyloceras Lardyi Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté et un peu du dos, fragment d'une crosse ou d'un prolongement?

Tab. 49.

Fig. 1. *Ancyloceras Quenstedti Ooster*, des couches Crétacées de Schwefelberg (O.), grandeur naturelle, vu de côté, moule, avec coupe de la bouche. XXXI. p. 54.

» 2. *Ancyloceras Quenstedti Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche, aplati par écrasement, ce qui a rapproché les tours de la spire. *a* commencement de la loge antérieure.

» 3. *Ancyloceras Quenstedti Ooster*, du ravin de Châtel-St.-Denis (B.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche des tours intérieurs, du retour de la spire et de la crosse, dessiné d'après trois échantillons incomplets, se complétant réciproquement, un peu aplatis par écrasement. *a* dernière cloison.

» 4. aspect du dos du même.

» 5. aspect du ventre.

» 6. *Ancyloceras Quenstedti Ooster*, du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, un peu aplati par écrasement, jeune âge, avec la plus grande partie du tour intérieur conservé. *a* commencement de la loge antérieure.

***

Tab. 50.

Fig. 1. *Ancyloceras Picteti Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche; la spire un peu déjetée en dehors du plan du fossile par l'écrasement. *a* commencement de la loge antérieure. XXXIII. p. 57.

» 2. aspect du dos de la crosse.

» 3. aspect du ventre.

» 4. *Ancyloceras Picteti Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, spire sans crosse, un peu complétée d'après l'empreinte sur la roche, avec deux coupes.

» 5. *Ancyloceras Picteti Ooster*, de la Veveyse (O.), spire sans crosse mais avec une partie du prolongement; grandeur naturelle, vue de côté.

» 6. *Ancyloceras Picteti Ooster*, de la Veveyse (O.), spire et prolongement, grandeur naturelle, vue de côté et du ventre.

Tab. 51.

Fig. 1. *Ancyloceras cinctum d'Orbigny*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupes. *a* commencement de la loge antérieure. XXXV. p. 59.

» 2. aspect du dos, près du point *a* de la figure.

» 3. aspect du ventre.

Tab. 52.

Fig. 1. ? *Ancyloceras Hillsi d'Orbigny*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), tours intérieurs de la spire, grandeur naturelle, vu de côté. XXXVIII. p. 62.

» 2. ? *Ancyloceras Hillsi d'Orbigny*, du Gantrisch (B.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche, spire sans son prolongement; une partie du bas de la figure complétée d'après l'autre face de la pièce.

» 3. aspect du dos du même.

» 4. aspect du ventre.

» 5. esquisse du *Scaphites Hillsi Sow.* cité, $1/10$ de grandeur naturelle.

» 6. esquisse du *Crioceratites Bowerbanki* cité, $1/10$ de grandeur naturelle.

» 7. ? *Ancyloceras Hillsi d'Orbigny*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, partie du prolongement.

Tab. 53.

Fig. 1. *Ancyloceras gigas d'Orbigny*, des couches Crétacées du Gantrischkumli (O.), demie grandeur naturelle, vu de côté, avec coupes; recueilli en trois pièces; celle du milieu complétée d'après sa face opposée. XL. p. 65.

Fig. 2. aspect du dos de la spire, du même.

» 3. aspect du ventre.

» 4. *Ancyloceras gigas d'Orbigny*. adulte, de la Veveyse (O.), un tiers de grandeur naturelle, vu de côté, variété? crosse avec une empreinte du prolongement.

Tab. 54.

Fig. 1. ? *Ancyloceras gigas d'Orbigny* (? *Hillsi d'Orbigny*), de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, crosse, complétée d'après son empreinte sur la roche, un peu déformée.

» 2. *Ancyloceras simplex d'Orbigny*, des couches Crétacées de la chaîne du Stockhorn (O.), un tiers de grandeur naturelle, vu de côté, complété au trait d'après la figure citée de M. d'Orbigny. XXXIX. p. 64.

Tab. 55.

Fig. 1. ? *Ancyloceras Matheronianum d'Orbigny*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, spire écrasée dont le *nucleus* en forme d'*Ammonites* est conservé quoique en mauvais état. XLI. p. 66.

» 2. ? *Ancyloceras Matheronianum d'Orbigny*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté et un peu du ventre, avec coupe approximative de la bouche.

» 3. aspect du dos, d'après l'échantillon fig. 2 et un échantillon du Gantrischkumli.

» 4. aspect du ventre.

» 5. ? *Ancyloceras Matheronianum d'Orbigny*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, fragment d'un prolongement.

Tab. 56.

Fig. 1. *Hamites subnodosus Rœmer*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.),, grandeur naturelle, vu de côté, en partie empreinte sur la roche, un peu écrasé, avec coupe de la bouche. I. p. 71.

» 2. *Hamites? Meyrati Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupes. II. p. 72.

» 3. aspect du dos du même.

» 4. aspect du ventre.

» 5. *Hamites? Meyrati Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté et du dos.

» 6 et 7. *Hamites? Meyrati Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, parties d'un plus petit diamètre vues du dos.

Tab. 57.

Fig. 1. *Hamites hamus Quenstedt*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupes. *a* paraît être le commencement de la loge antérieure. III. p. 73.

Fig. 2. *Hamites hamus Quenstedt*, du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

» 3. aspect du dos et du ventre (identique) du même.

» 4. *Hamites hamus Quenstedt*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté. *a* commencement de la loge antérieure.

» 5. *Hamites? senilis Ooster*, des couches Crétacées de l'Altemann (B.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. XIV. p. 80.

» 6. aspect du dos du même.

» 7. aspect du ventre.

Tab. 58.

Fig. 1. *Hamites cinctus Giebel*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche ; le plus grand échantillon. IV. p. 74.

» 2. aspect du dos de la crosse.

» 3. aspect du ventre.

» 4. *Hamites cinctus Giebel*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté. avec coupe de la bouche.

» 5. *? Ptychoceras Emericianum d'Orbigny*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté. I. p. 82.

» 6. *? Ptychoceras Emericianum d'Orbigny*, de la Veveyse (O.), repli antérieur, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche et aspect du dos.

» 7. *Ptychoceras Puzosianum d'Orbigny*, des couches Crétacées de Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. IV. p. 85.

» 8. aspect du dos de la crosse.

» 9. *? Ptychoceras læve Mathéron*, des couches Crétacées du Gantrischkumli (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. V. p. 86.

» 10. *? Ptychoceras læve Mathéron*, du Gantrischkumli, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

» 11. *Ptychoceras Gaultinum Pictet*, des couches Crétacées de Wannen (O.), grandeur naturelle, vu de côté, et coupe de la bouche. VI. p. 87.

» 12. le même vu du dos.

» 13. *Ptychoceras Gaultinum Pictet*, du Forstberg (O.), grandeur naturelle, vu de côté, et coupe de la bouche.

Tab. 59.

Fig. 1. *Ptychoceras Meyrati Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), demie grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. *a* et *b* parties endommagées par l'exploitation. Le jeune âge effilé (empreinte) est cassé et dévié en arrière. Aplati par écrasement. II. p. 82.

Fig. 2. *Ptychoceras Meyrati Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe approximative. Le premier coude manque, mais la partie droite intérieure ou jeune âge existe encore en partie dans l'intérieur de la figure. Restauré par la fig. 3, cet échantillon montre bien l'ensemble de l'espèce.

» 3. *Ptychoceras Meyrati Ooster*, de la Veveyse (O.), une fois coudé, grandeur naturelle, vu de côté, dessiné en sens inverse pour en faciliter le rapprochement avec la fig. 2, qu'il complète, la pointe *a*—*b* suppléée d'après un autre échantillon.

» 4. *Ptychoceras Meyrati Ooster*, de la Veveyse (O.), adulte, demie grandeur naturelle, vu de côté; cassé dans la roche; la partie *a* a glissé sous la partie *b*; complété par l'empreinte du fossile qui a conservé la forme de parties détruites.

Tab. 60.

Fig. 1. *Ptychoceras Morloti Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, déformé par écrasement. III. p. 84.

» 2. *Ptychoceras Morloti Ooster*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, crosse déformée, avec coupe de la bouche.

» 3.. ? *Ptychoceras Morloti Ooster*, du Bodmi (O.), grandeur naturelle, vu de côté, partie de la crosse?

» 4 et 5. *Baculites Renevieri Ooster*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), en deux parties se complétant mutuellement, représentés dans leur position réciproque probable; grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe. II. p. 91.

» 6. *Baculites? Meyrati Ooster*, des couches Crétacées du Brandschopf près Merligen (O.), grandeur naturelle, vu de côté, cassé dans la roche. Le fragment inférieur est placé en sens inverse du supérieur. III. p. 91.

» 7. le même, grossi trois fois, avec coupe de la bouche.

Tab. 61.

Fig. 1. *Baculites Neocomiensis d'Orbigny*, des couches Crétacées de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, en deux parties, avec coupes. Variété à côtes plus rapprochées. La partie postérieure montre le flanc opposé à celui de la partie antérieure; une petite partie de l'extrémité antérieure a été complétée d'après l'autre face de la pièce. I. p. 88.

» 2. aspect du dos de la partie antérieure du même.

» 3. aspect du ventre.

» 4. *Baculites Neocomiensis d'Orbigny*, du Rufisgraben (O.), moule, grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche. Il a des étranglements indistincts. La partie adjacente paraît être celle qui manque en arrière.

Fig. 5. *Baculites Neocomiensis d'Orbigny*, du Rufisgraben (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec des côtes en avant et des étranglements en arrière.

» 6. partie du même grossie pour mieux montrer cette disposition, avec coupe.

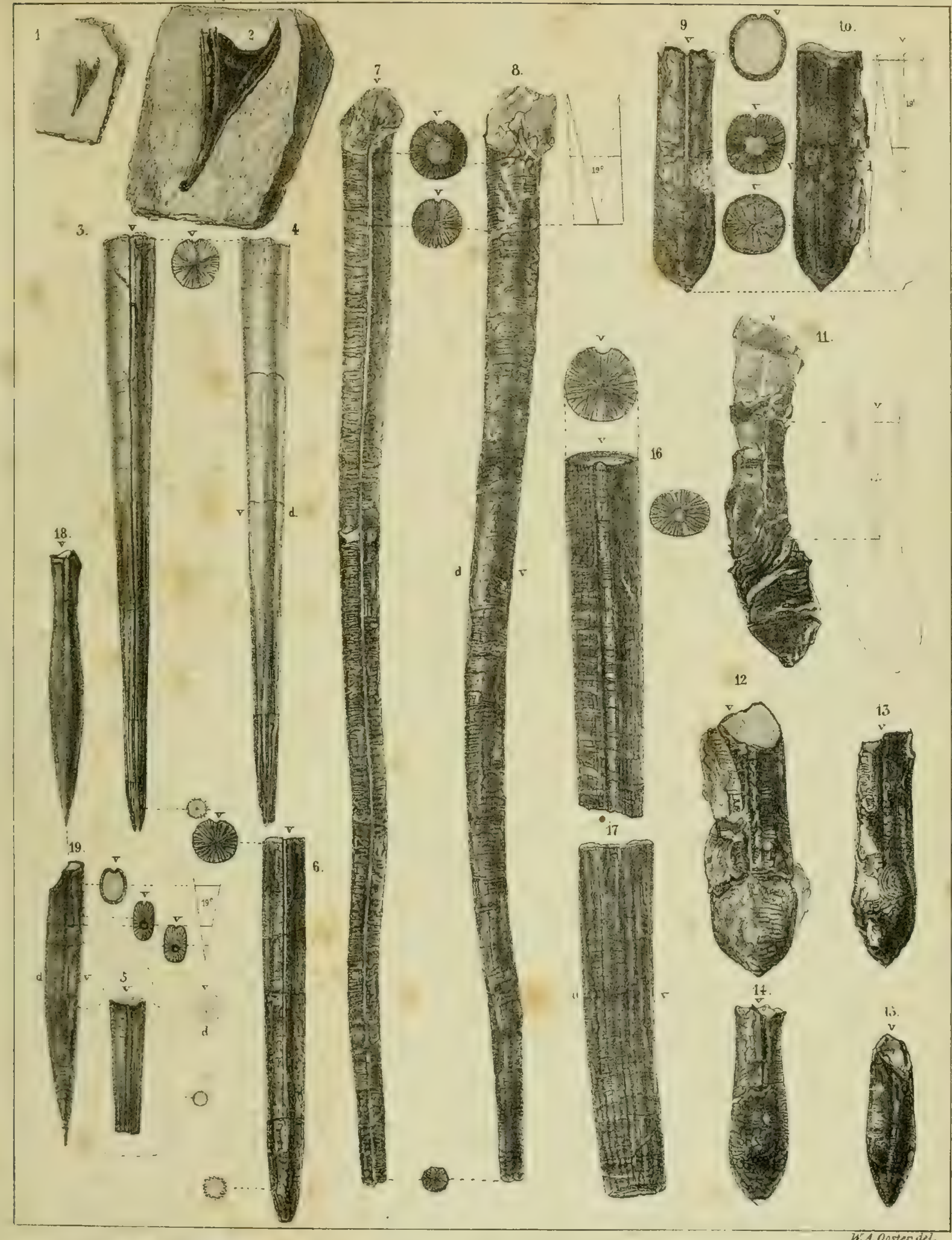
» 7. *Baculites Neocomiensis d'Orbigny*, du Glisibach (O.), grandeur naturelle, vu de côté; il y a des traces de cloisons jusqu'en *a*.

» 8. *Baculites Neocomiensis d'Orbigny*, de la Veveyse (O.), grandeur naturelle, vu de côté, avec coupe de la bouche.

ERRATA.

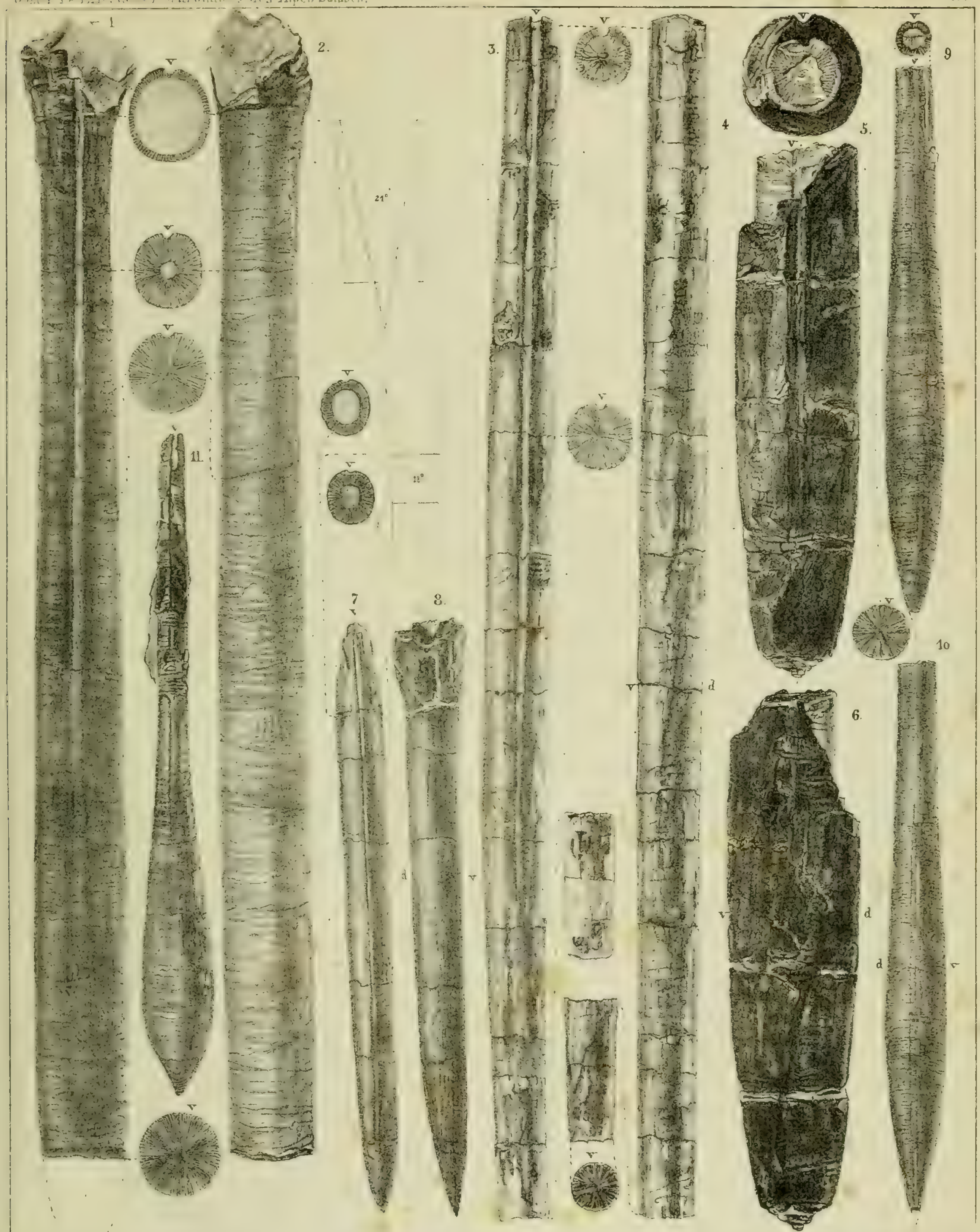
EXPLICATION DES FIGURES.

Page	III	lin.	3	pour	3	lisez	5.
«	«	«	12	«	21	«	23.
«	«	«	14	«	26	«	28.
«	«	«	18	«	14	«	15.
«	«	«	21	«	12	«	13.
«	«	«	15	«	20	«	21.
«	«	«	21	«	17	«	18.
«	IV	«	10	«	14	«	12.
	«	«	21	«	10	«	9.
«	«	«	22	«	11	«	10.
«	«	«	23	«	12	«	11.
«	«	«	24	«	13	«	12.
«	«	«	28	«	15	«	14.
«	«	«	31	«	16	«	15.
«	V	«	3	«	19	«	17.
«	«	«	13	«	24	«	23.
«	«	«	23	«	22	«	21.
Page	V	lin.	26	pour	23	lisez	22.
«	«	«	28	«	17	«	16.
«	«	«	36	«	27	«	26.
«	VI	«	2	«	25	«	24.
«	«	«	4	«	26	«	25.
«	«	«	7	«	28	«	26.
«	«	«	13	«	29	«	28.
«	«	«	23	«	31	«	30.
«	«	«	26	«	33	«	31.
«	«	«	32	«	17	«	16.
«	«	«	33	«	18	«	17.
«	VII	«	16	«	11	«	10.
«	«	«	23	«	11	«	10.
«	«	«	28	«	15	«	14.
«	«	«	30	«	16	«	15.
«	VIII	«	13	«	19	«	17.
«	«	«	16	«	18	«	16.



1. 2. Ommastrephes Meyrati. Ooster *(Crétacé)* 3–8. 16 17 Belemnites Alpinus Ooster *(Jurassique)* 9–15 Belemnites Orbignyanus. Duval Jouve variété *(Crétacé)* 18. 19. Belemnites Jeannensis. Cotteau ? *(Crétacé)*

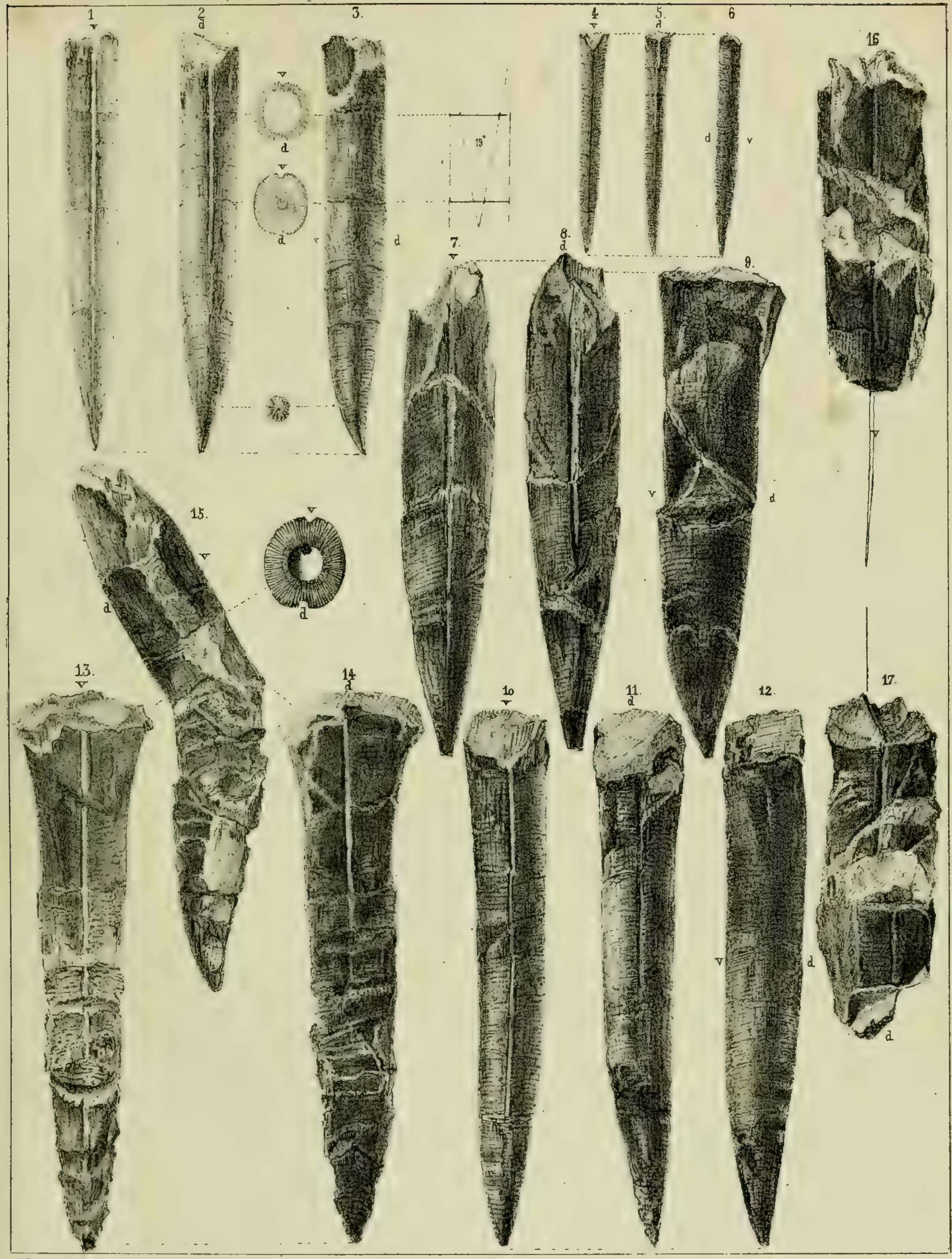
Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp in Winterthur.



W. A. Ooster del.

1_6. Belemnites baculoides. Ooster *(Jurassique)* 7.8. Belemnites Blainvillei. Voltz *(Jurassique)* 9_11. Belemnites pistilliformis. Blainvillei. *(Crétacé)*

Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur.

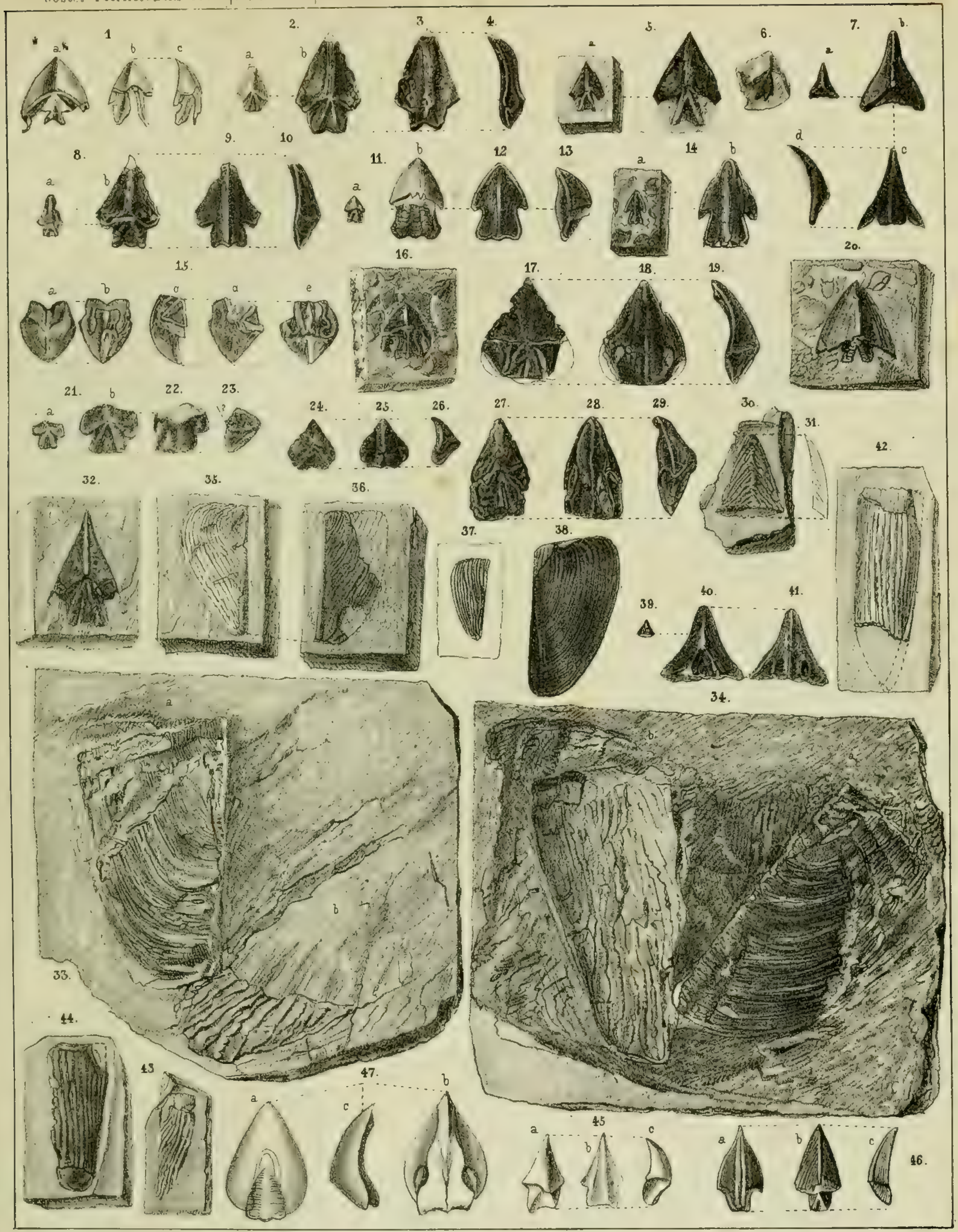


W. A. Ooster del.

1_17. Belemnites Meyrati. Ooster

(Jurassique ou crétacé)

Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



W. A. Ooster del.

1 Rhynchoteuthis Bucklandi. Ooster (*Lias*) 2–5 Rh Escheri Ooster (*Jura*) 6–7. Rh Morloti Ooster (*Jura*) 8–10 Rh Studeri Ooster (*Jura*) 11–14. Rh Escheri Ooster (*Jura*) 15–16 Rh Quenstedti Ooster (*Jura*) 17–19 Rh. Brunneri. Ooster (*Jura*) 20 Rh. Bucklandi. Ooster (*Jura*) 21–23 Rh. Meyrati Ooster (*Jura*) 24–26 Rh Meriani Ooster (*Crétacé*) 27–29 Rh Picteti Ooster (*Crétacé*) 30–31 Rh indét (*Crétacé*) 32 Rh Fischeri. Ooster (*Jura*) 33–34 Trigonellites bullatus Giebel (*Lias*) 35–38 Tr sanguinolarius. Giebel varietas (*Lias*) 39–41 Rh Morloti. Ooster (*Jura*) 42–44 Tr sanguinolarius Giebel (*Lias*) 45. Rhyncholite aigu Blainville. 46. Rh. acutus Quenstedt; 47 Rhynchoteuthis larus d'Orbigny

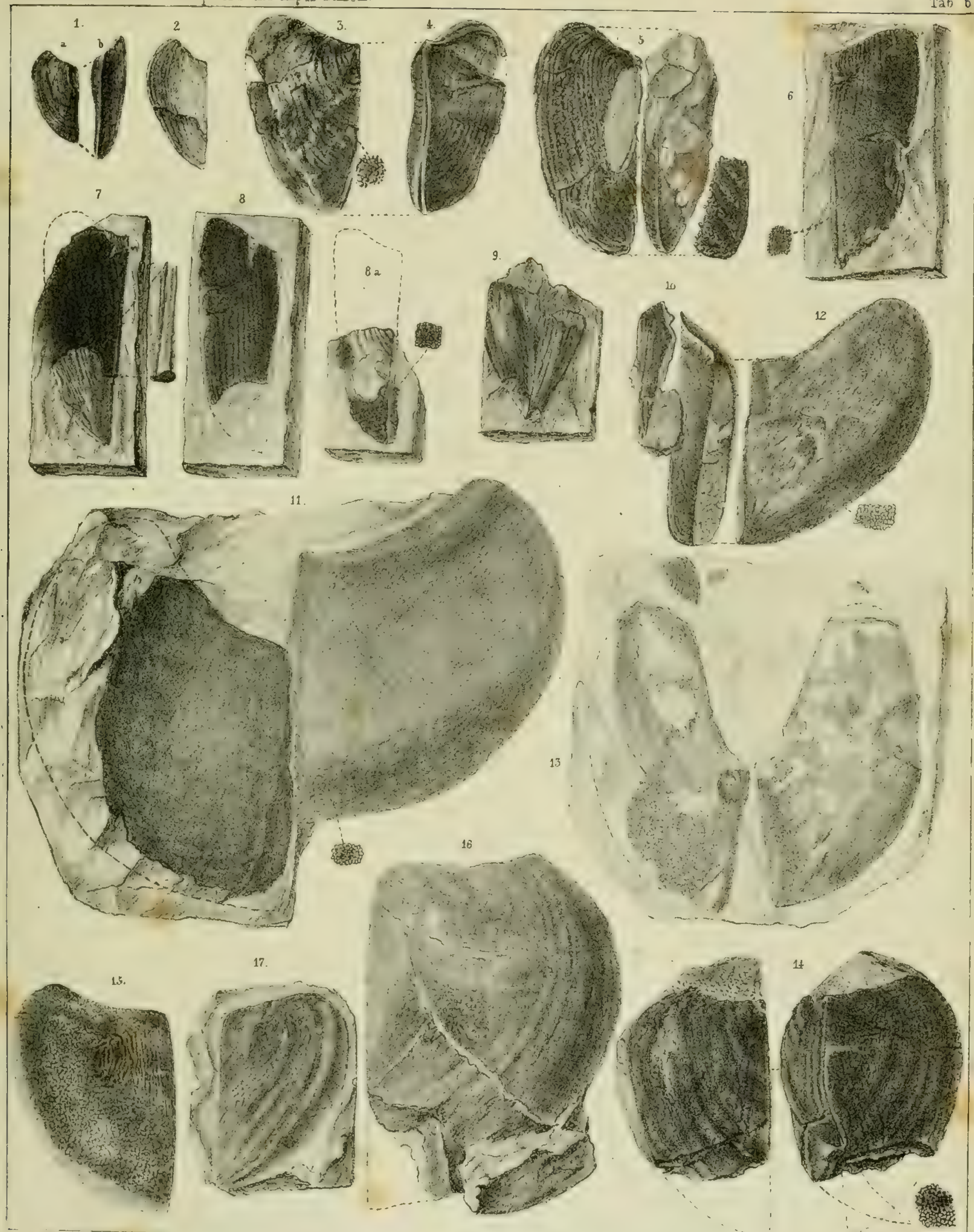
Lith. Anstalt v. J. Wurster u Comp in Winterthur.



W. A. Ooster del.

1. 3_6. Trigonellites cuneiformis Giebel (*Jura*) 2 7. 8 Trigonellites imbricatus. Giebel. (*Jura*) 9. 10. Trigonellites Beaumonti Giebel (*Jura*)
11_16. Trigonellites curvatus. Giebel. (*Jura*)

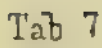
Lith. Anstalt v. J Wurster u. Comp. in Winterthur.



W. A. Ooster del.

1. 2. Trigonellites gracilicostatus. Giebel *(Jura)* 3_5. Trigonellites ornatus. Ooster *(Jura)* 6_10 Trigonellites ceratoides. Ooster *(Jura)* 11_13 Trigonellites obliquus. Giebel *(Jura)* 14 Trigonellites Meyrati Ooster *(Jura)* 15 Trigonellites latus Parkinson *(Jura)* 16. 17. Trigonellites acutus Giebel *(Jura)*

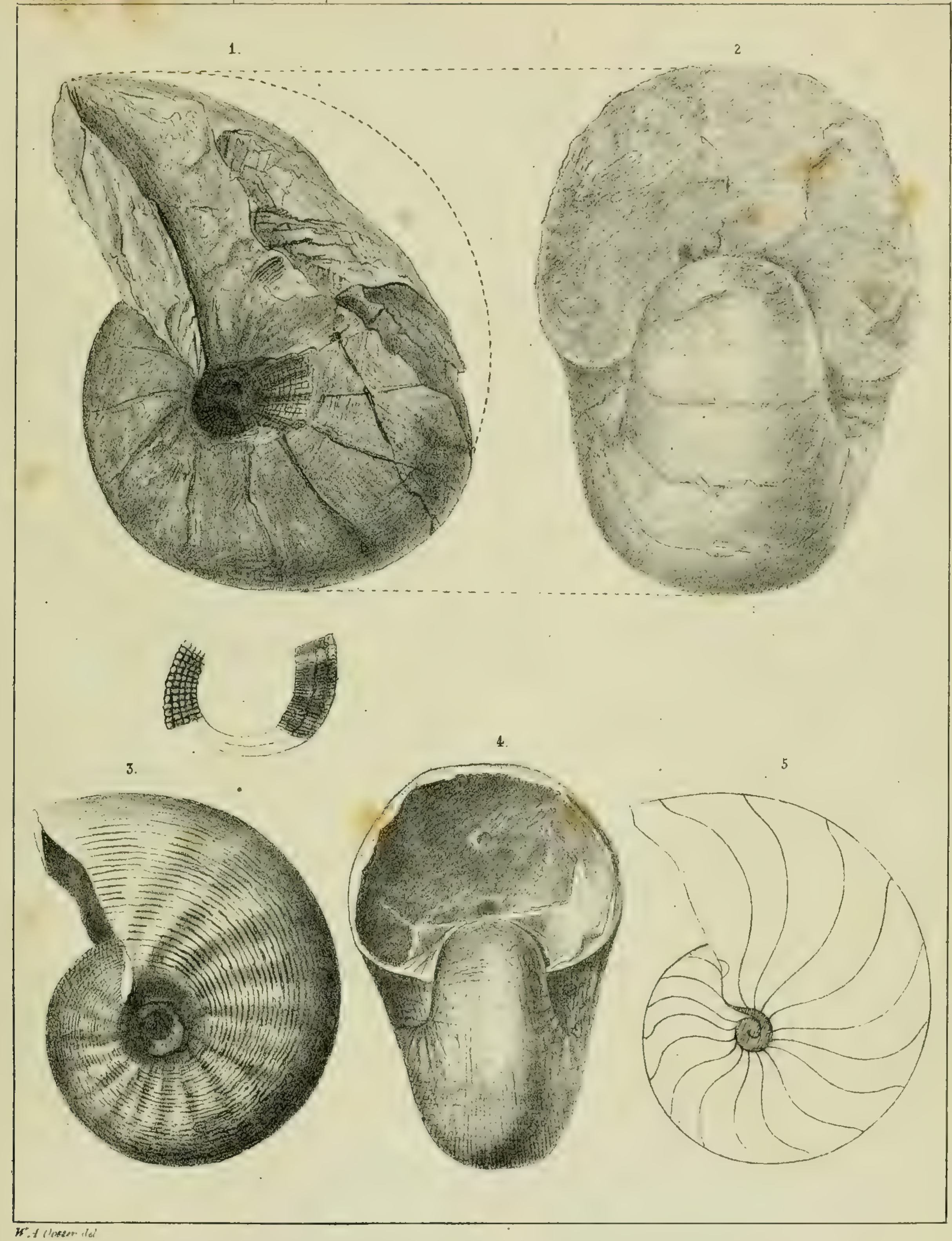
Lith. Anstalt. v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



W. A. Ooster del.

1. 7. Trigonellites Studeri Ooster (Crétacé) 8. 9. Trigonellites Didayi. Giebel. (Crétacé) 10. Trigonellites indeterminé (Crétacé) 11. 12. Sidetes Morloti Ooster (Crétacé) 15. Sidetes Striatus Giebel (Crétacé) 14. 17. Trigonellites Didayi Giebel (Crétacé) 18. 19. Trigonellites ceratoides. Ooster (Jura) 20. Trigonellites cuneiformis. Giebel (Jura) 21. Trigonellites imbricatus. Giebel. (Jura)

Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



W. A. Ooster del.

1_2 ? Nautilus rugosus Buvignier. *(Lias)* 3_5. N. rugosus Buvignier *(Lias)*

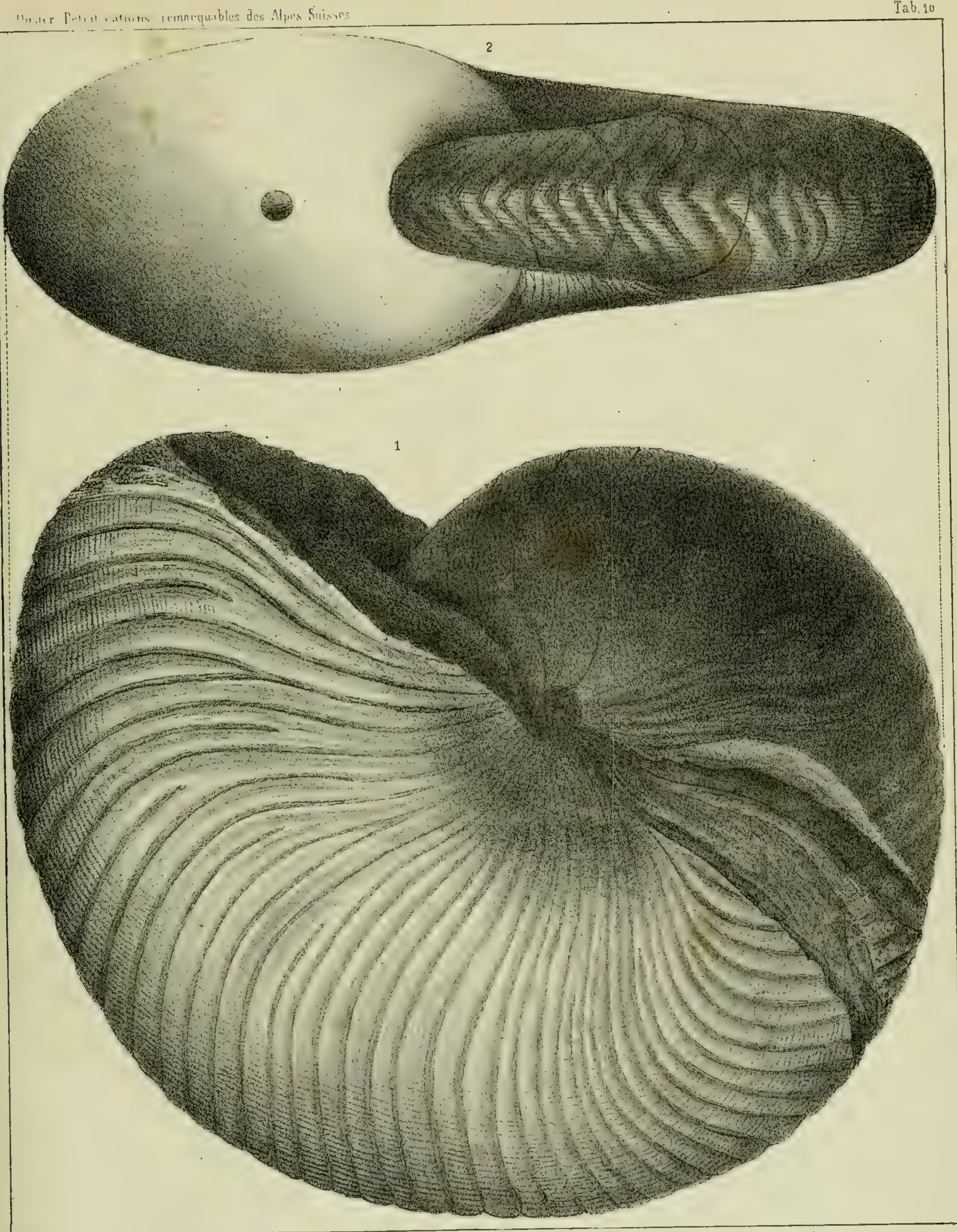
Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



W. A. Ooster del.

1.2. Nautilus Austriacus. v. Hauer. *(Lias)* 3–5. Nautilus Meyrati. Ooster. *(Lias)* 6. Nautilus bifurcatus Ooster. *(Crétacé)*

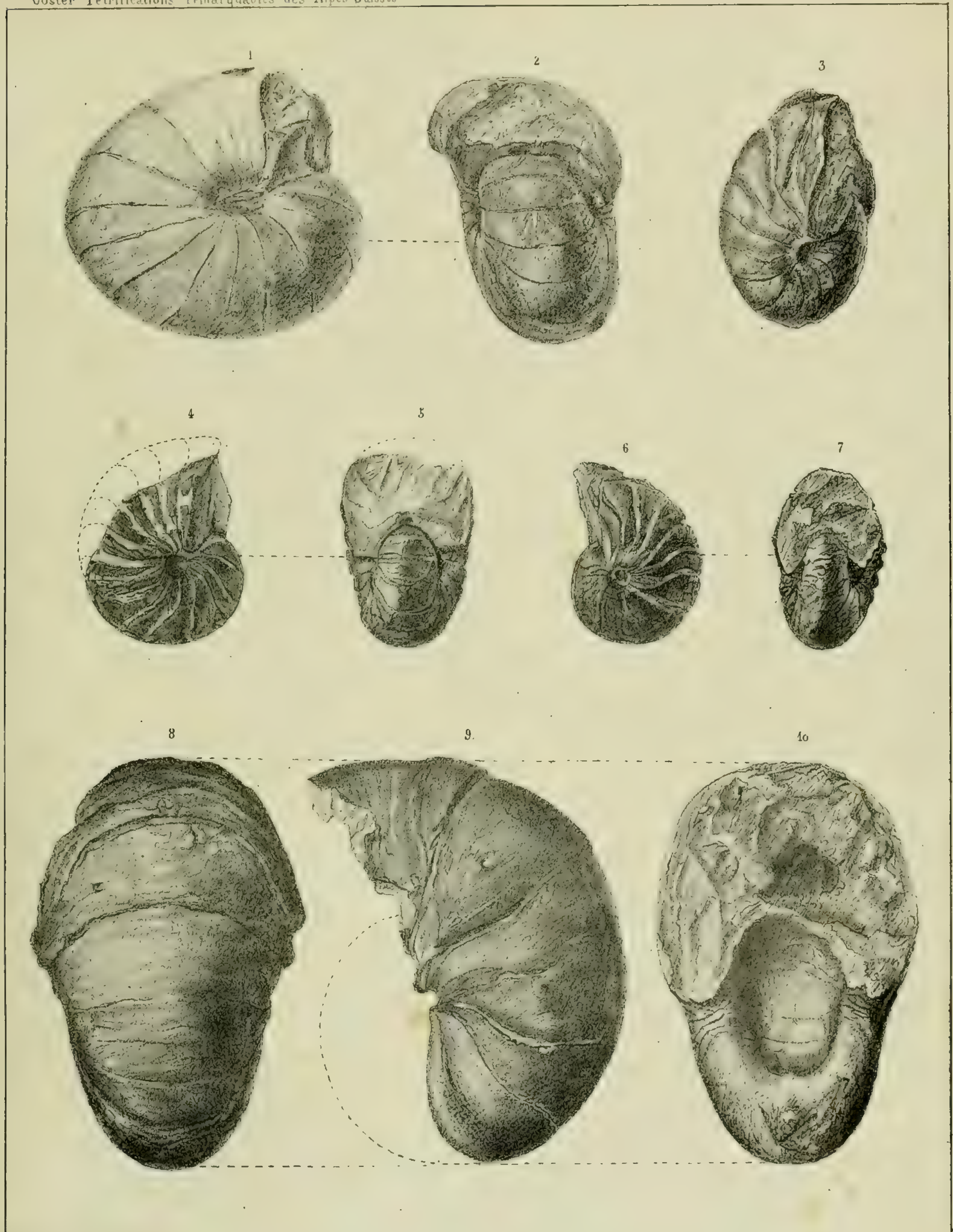
Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur.



W. A. Ooster del.

Nautilus bifurcatus Ooster. (Crétacé)

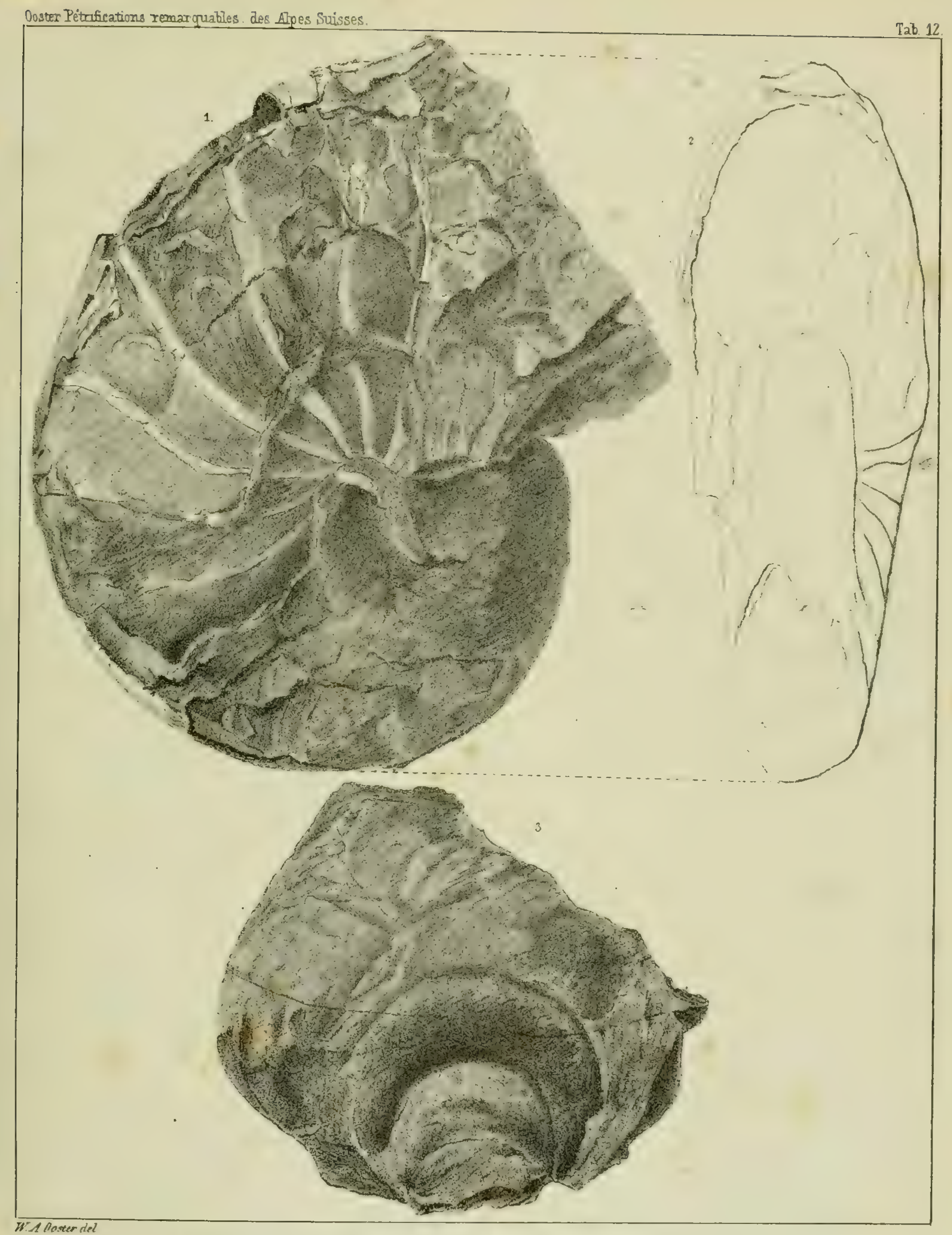
Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



W. A. Ooster del.

1. 2. Nautilus simplex. Sowerby. *(Crétacé)* 3–10 Nautilus Guilielmi Telli Ooster. *(Crétacé)*

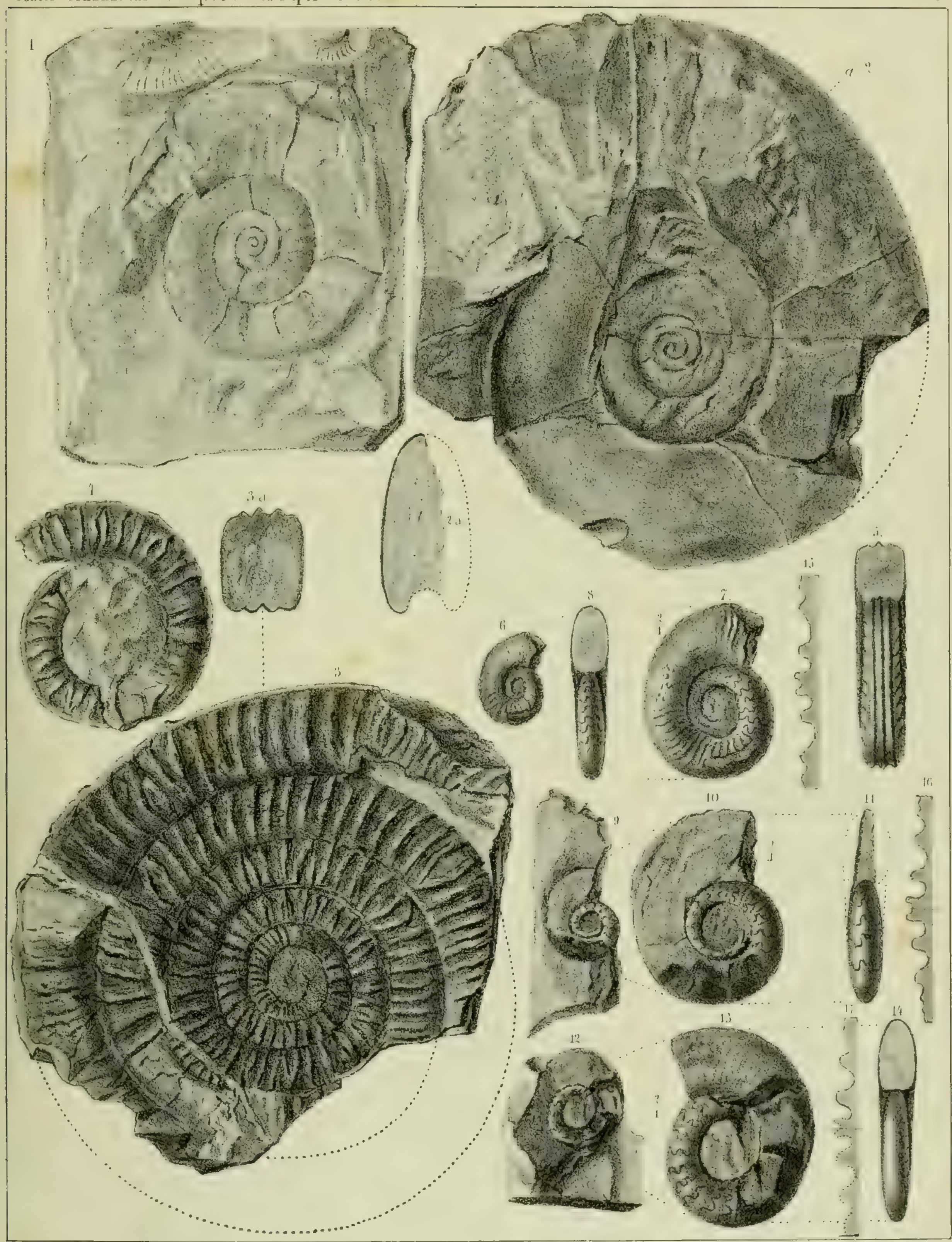
Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur.



W. A. Ooster del.

1. 2. Nautilus umbilicaris Deshayes *(Tertiaire)* 3 Nautilus ziczac Sowerby *(Tertiaire)*

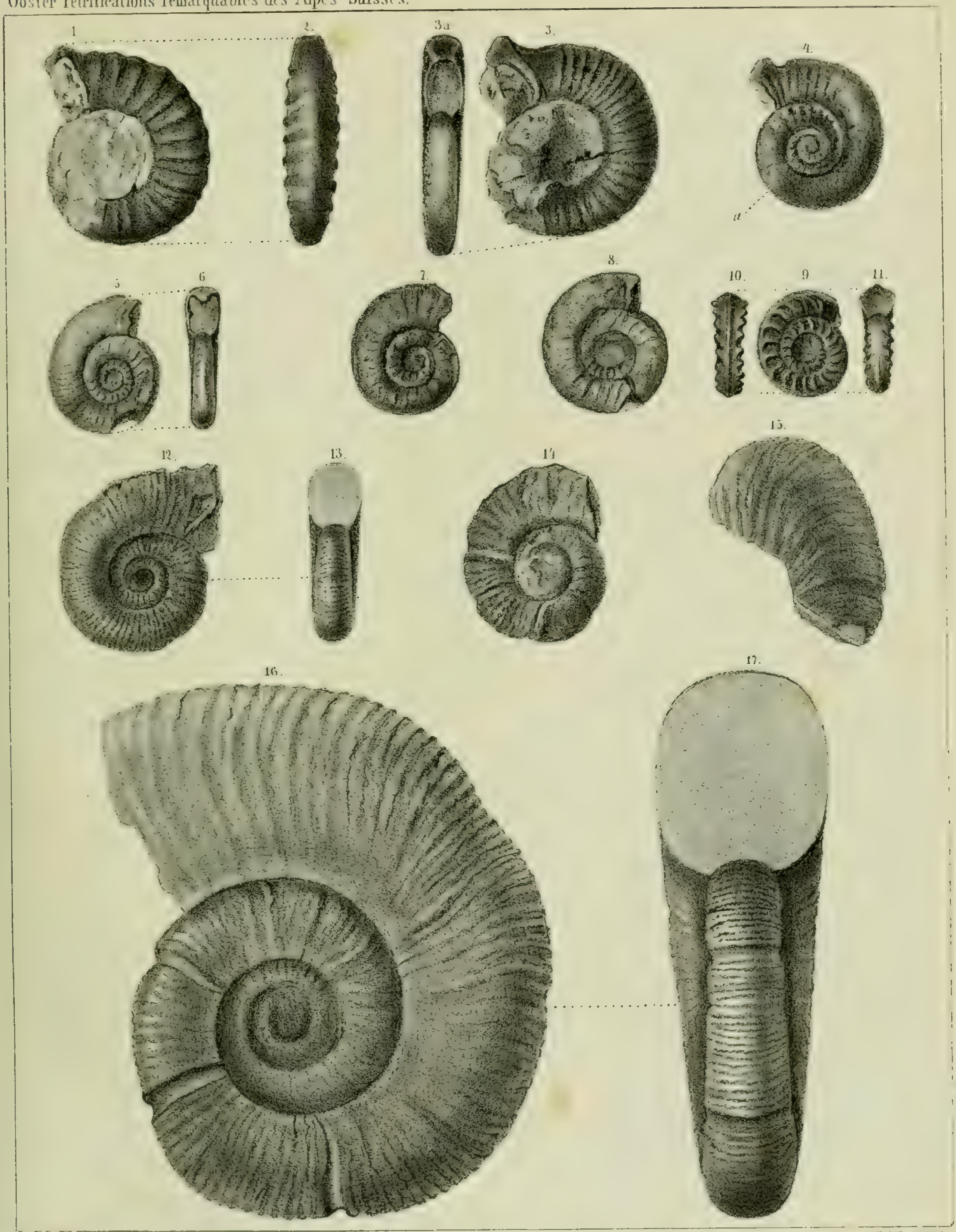
Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



W. A. Ooster del. Alp.

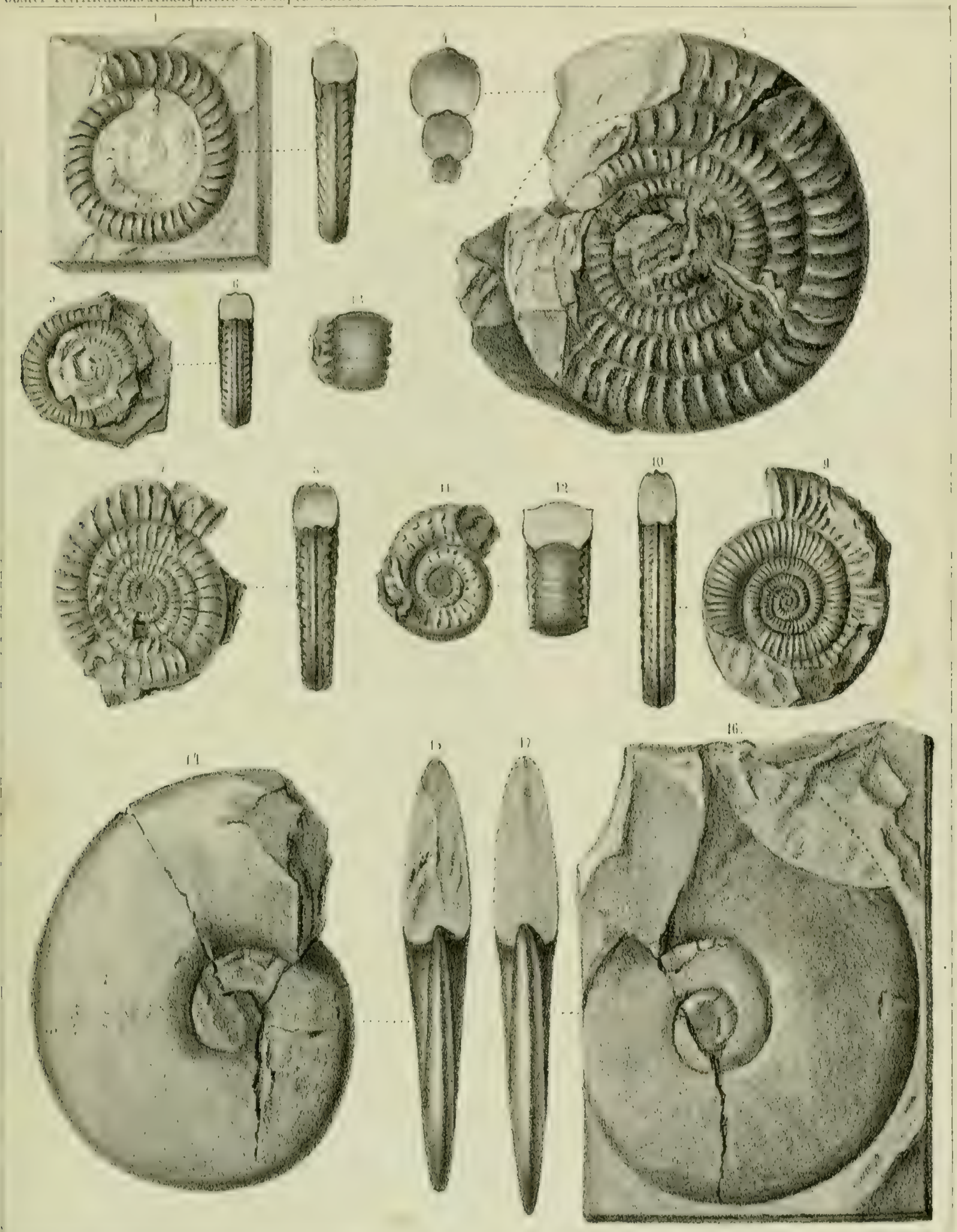
1-2. Ammonites Phillipsi Sowerby. *(Lias)*. 3-5. Ammonites Sinemuriensis d'Orbigny, varietas. *(Lias)*. 6-17. Ammonites Hagenowi Dunker. *(Lias)*.

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



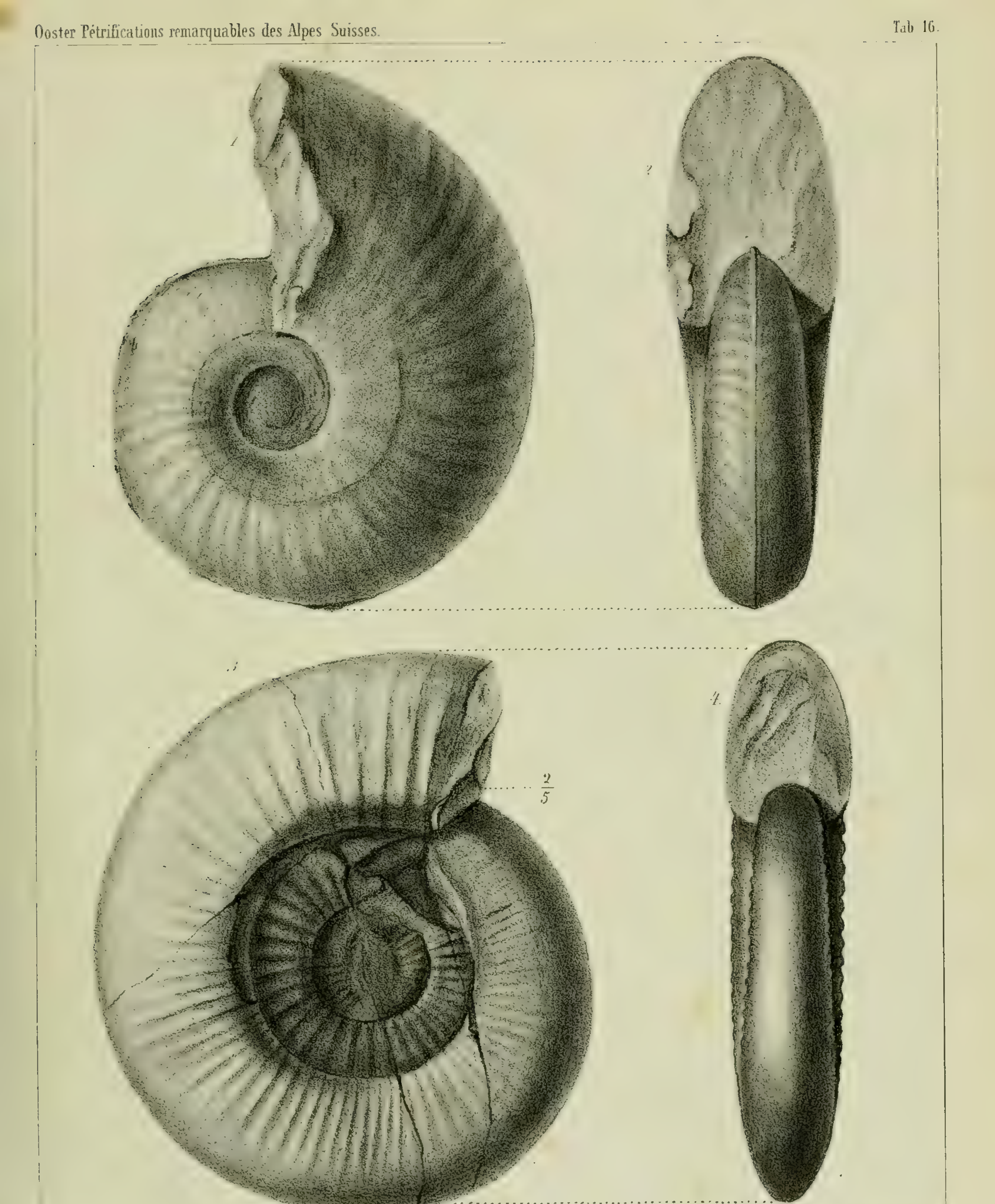
1-4. Ammonites Oblfex Quenstedt *(Lias)*. 5-8. Ammonites Meyrati Ooster *(Lias)*. 9-11 Ammonites raricostatus Zieten varietas *(Lias)*
12-17. Ammonites fimbriatus Sowerby, varietas. *(Lias)*.

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



1-4. Ammonites liasicus d'Orbigny. *(Lias)*. 5-8. Ammonites spiratissimus Quenstedt. *(Lias)*. 9-10. Ammonites tardecrescens. F. von Hauer. *(Lias)*.
11-13. Ammonites Henleyi Sowerby. varietas. *(Lias)*. 14-17. Ammonites altus F. von Hauer. *(Lias)*

Imp. Pilet & Cougnard Genève



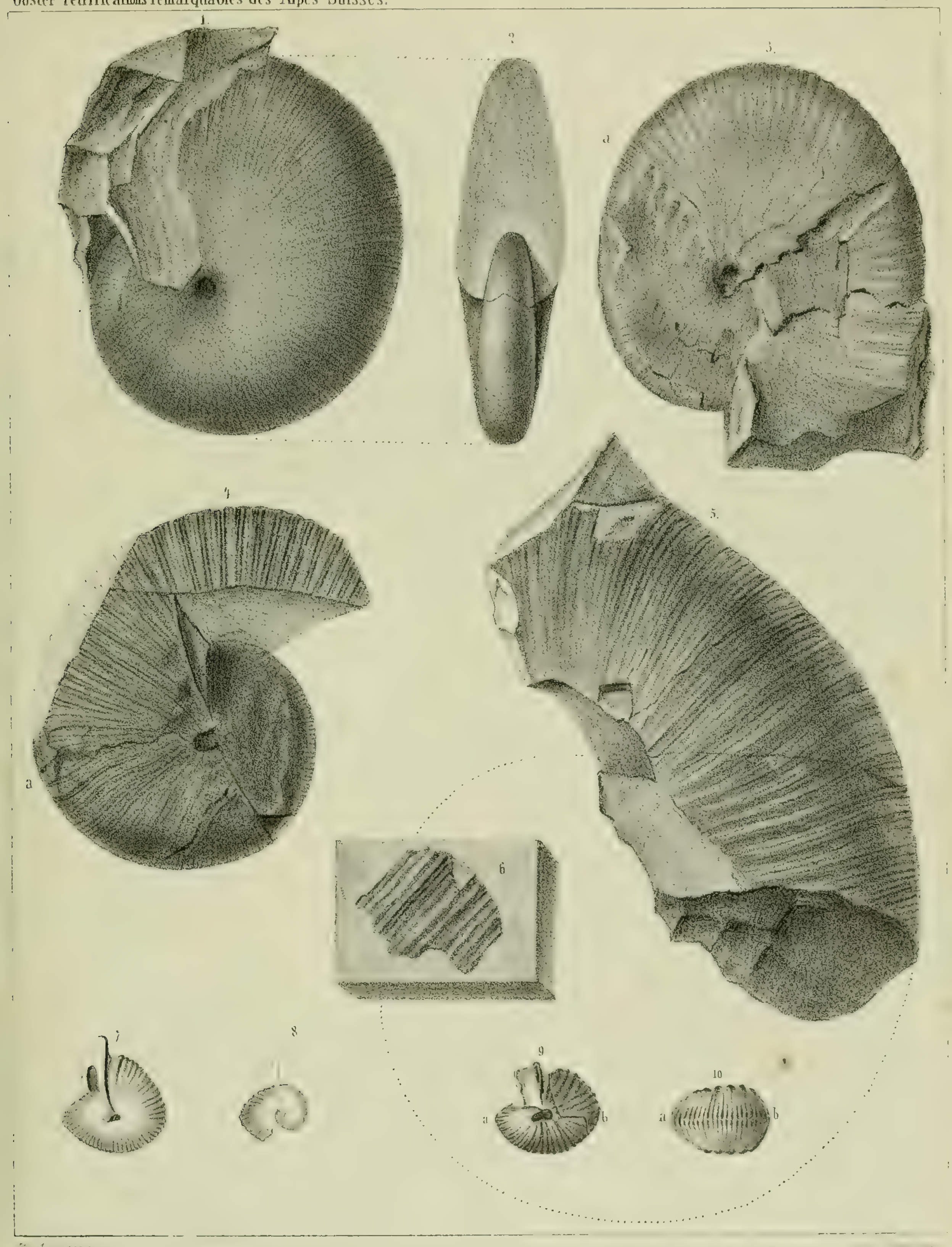
1-2. Ammonites Greenoughi Sowerby. *(Lias)*. 3 4 Ammonites Roberti F. von Hauer. *(Lias)*

Imp Pilet & Cougnard, Genève



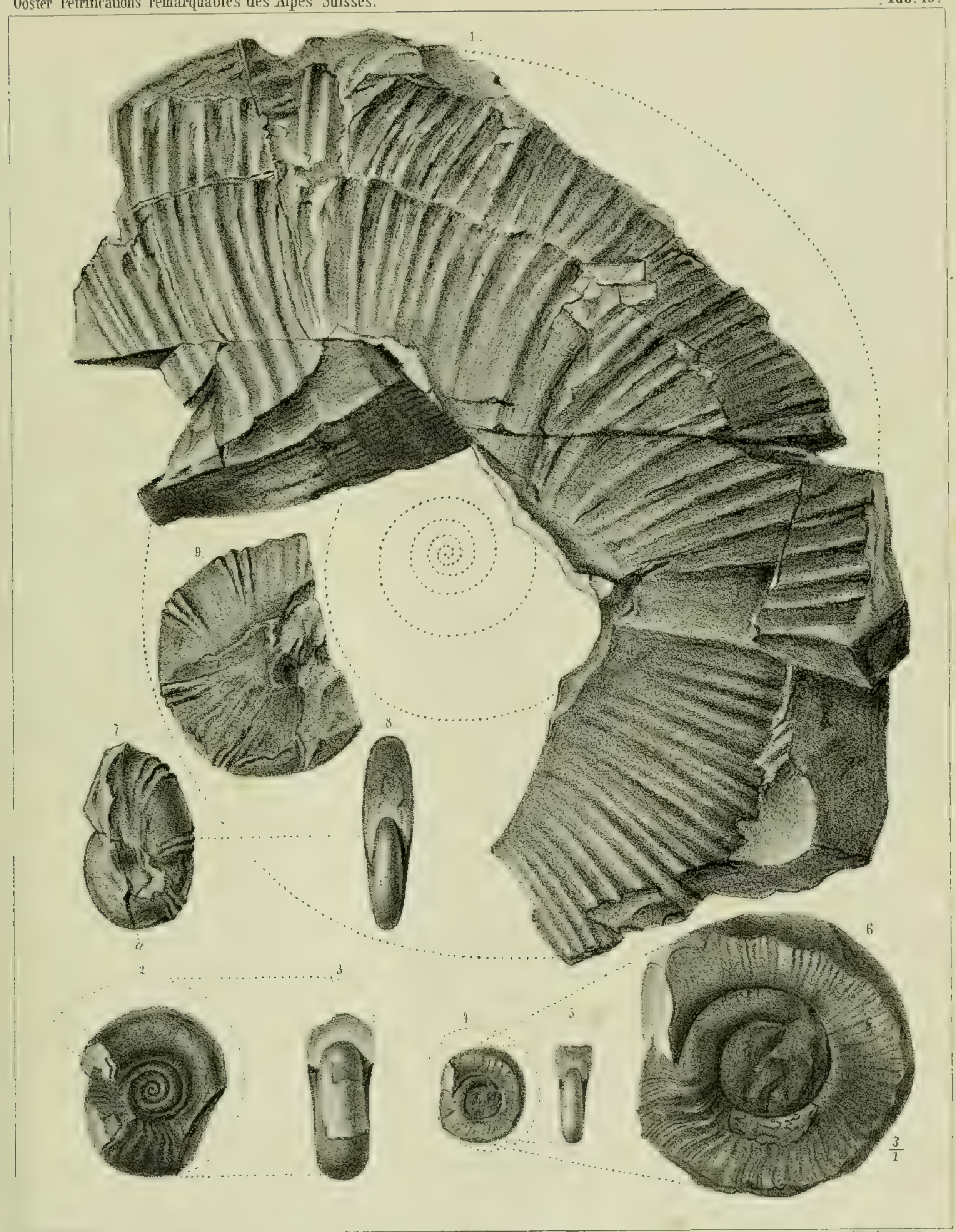
1-3. Ammonites tripartitus. Raspail. *(Jura)*. 4-8. Ammonites subobtusus Kudernatsch. *(Jura)*.
9-11. Ammonites Kudernatschi von Hauer. *(Jura)*. 12. Ammonites Jason Zieten. varietas. *(Jura)*.

Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



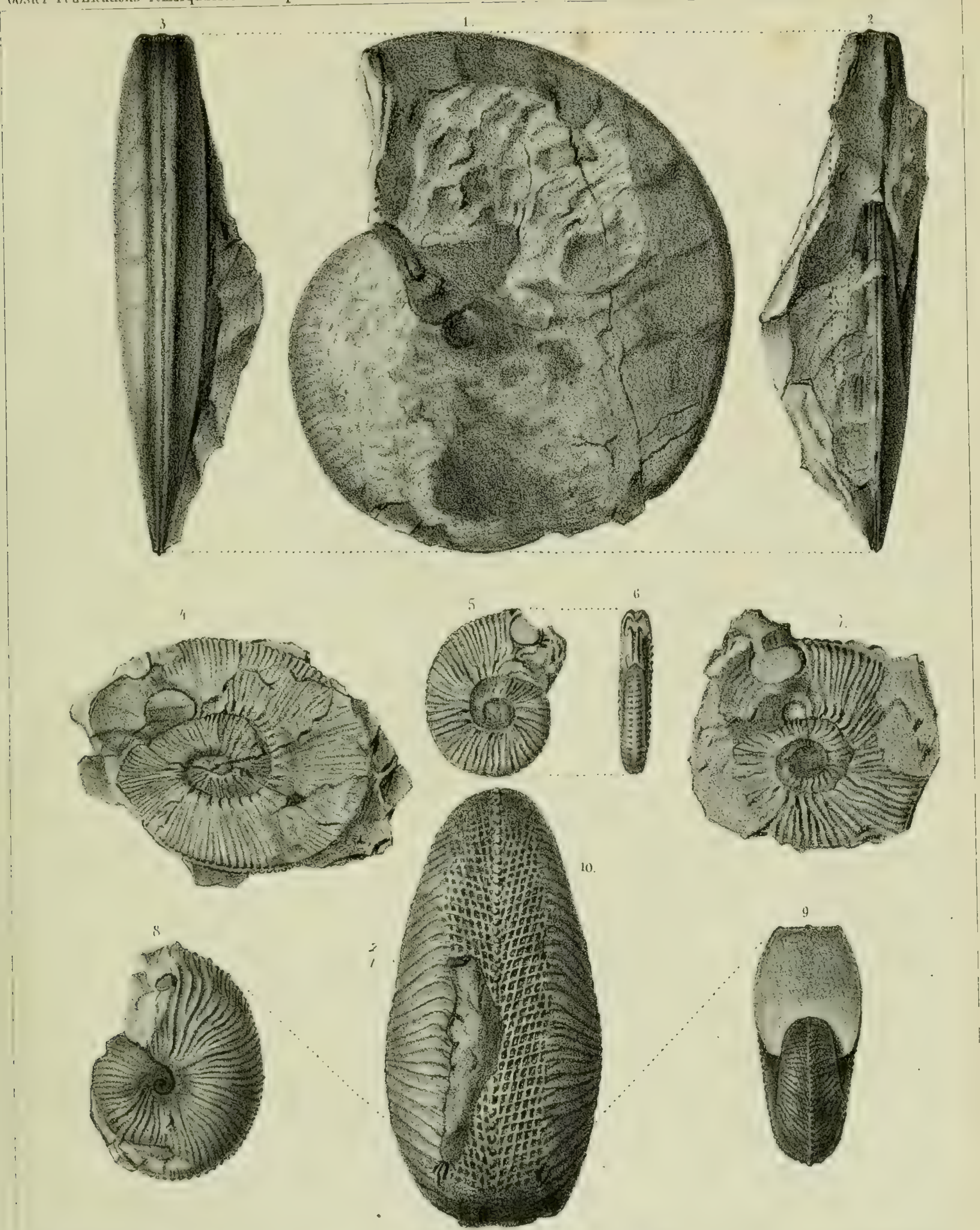
1-6. Ammonites Partschi Stur. (*Lias-Jura*). 7-10. Ammonites Christoli Baudouin. (*Jura*).

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



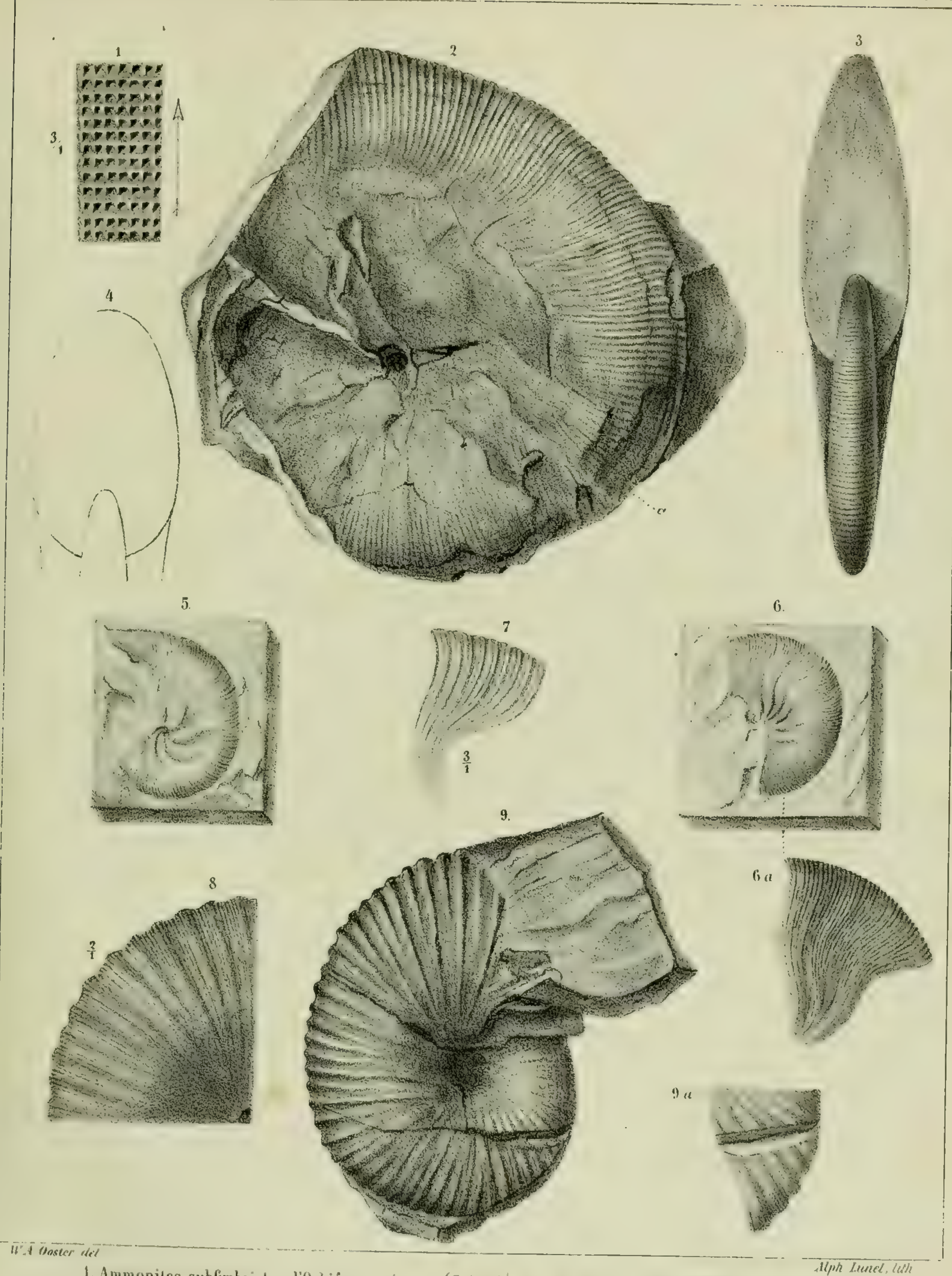
1-6? Ammonites Sabaudianus d'Orbigny. (*Jurassique*). 7-9. Ammonites Lardyi Ooster. (*Jurassique ?*).

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



1-3. Ammonites pictus Quenstedt (*Jura*). 4-7. Ammonites mutabilis Sowerby (*Jura*). 8-10. Ammonites Brunneri von Fischer Ooster (*Jura*).

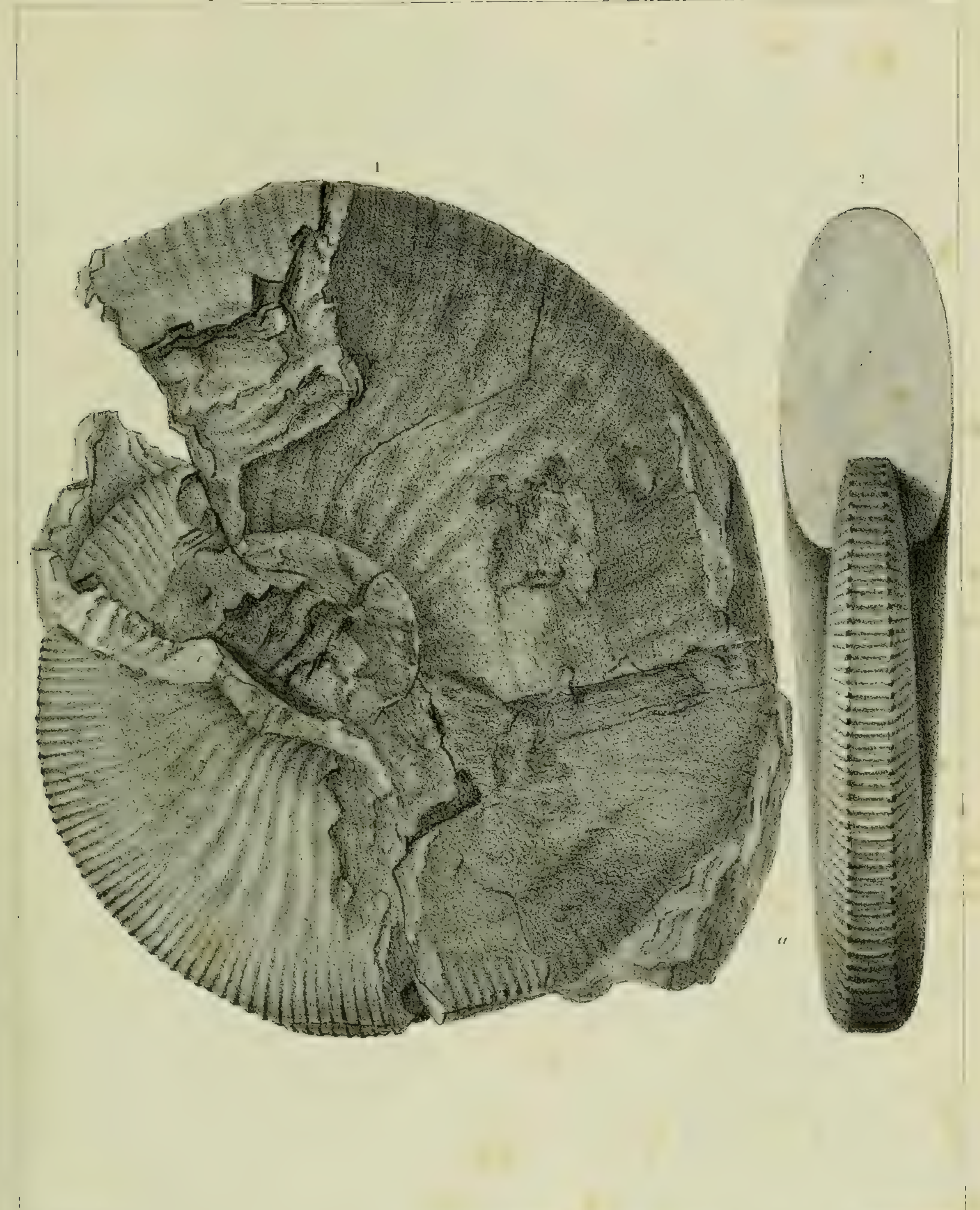
Imp Pilet & Cougnard, Genève.



W. A. Ooster del. Alph. Lunel, lith.

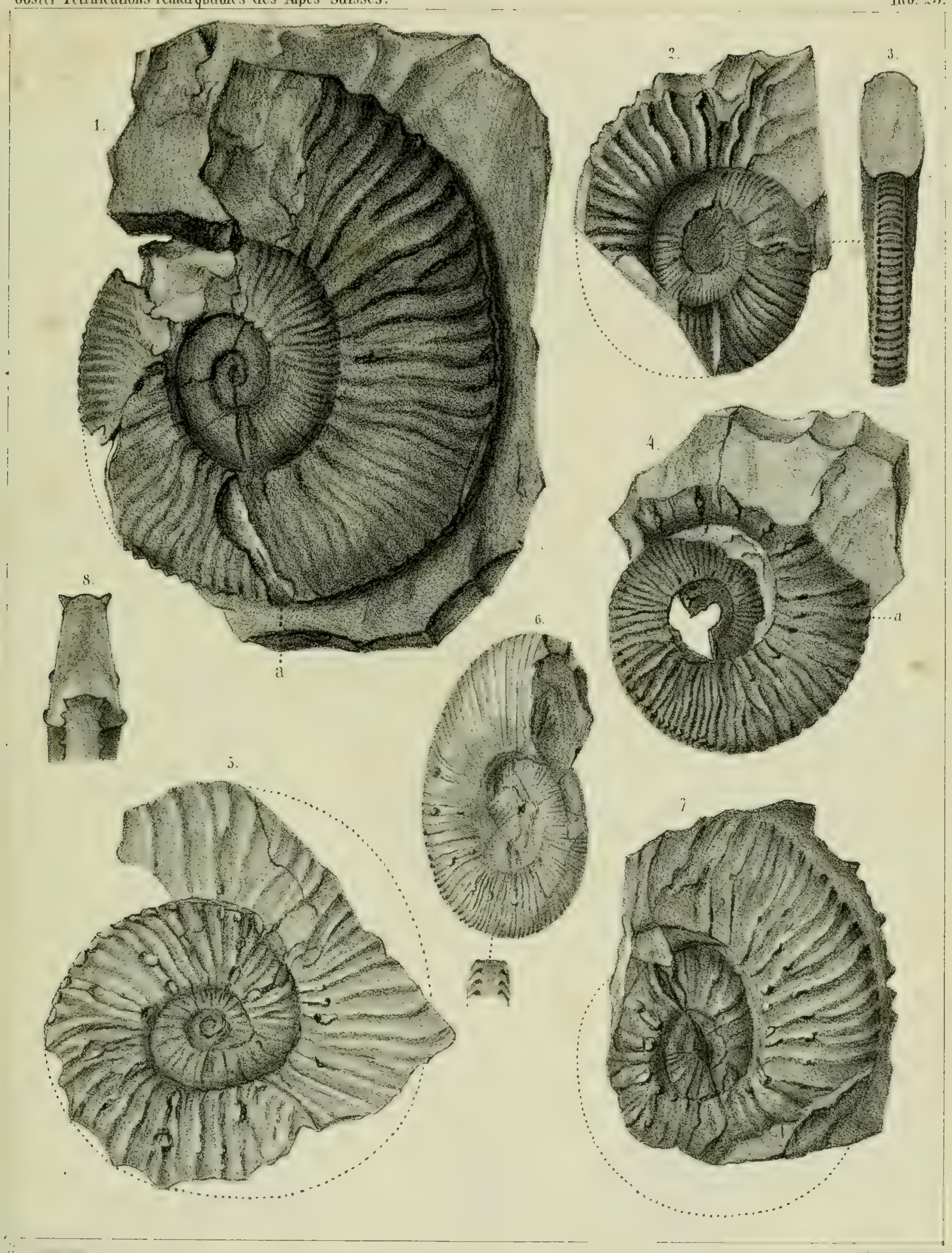
1. Ammonites subfimbriatus d'Orbigny varietas. *(Crétacé)*. 2-7. Ammonites Moussoni Ooster. *(Crétacé)*
8-9. Ammonites Rouyanus d'Orbigny. varietas. *(Crétacé)*

Impr. Pilet & Cougnard, Genève



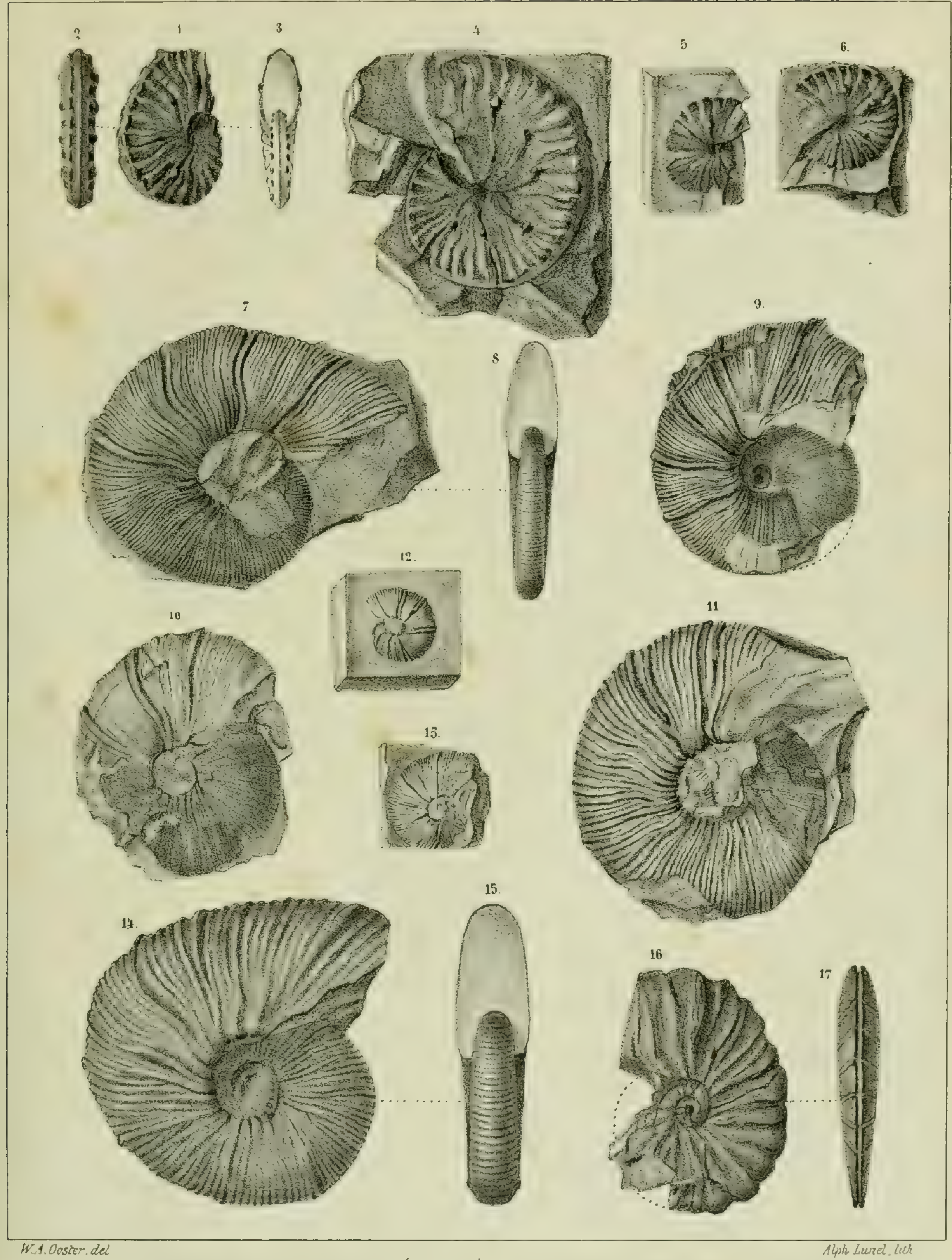
1–2. Ammonites Thurmanni Pictet et Campiche. *(Crétacé.)*

Imp. Pilet et Cougnard, Genève



1-4. Ammonites angulicostatus d'Orbigny. varietas. *(Crétacé).* 5-8. Ammonites Rutimeyeri Ooster. *(Crétacé).*

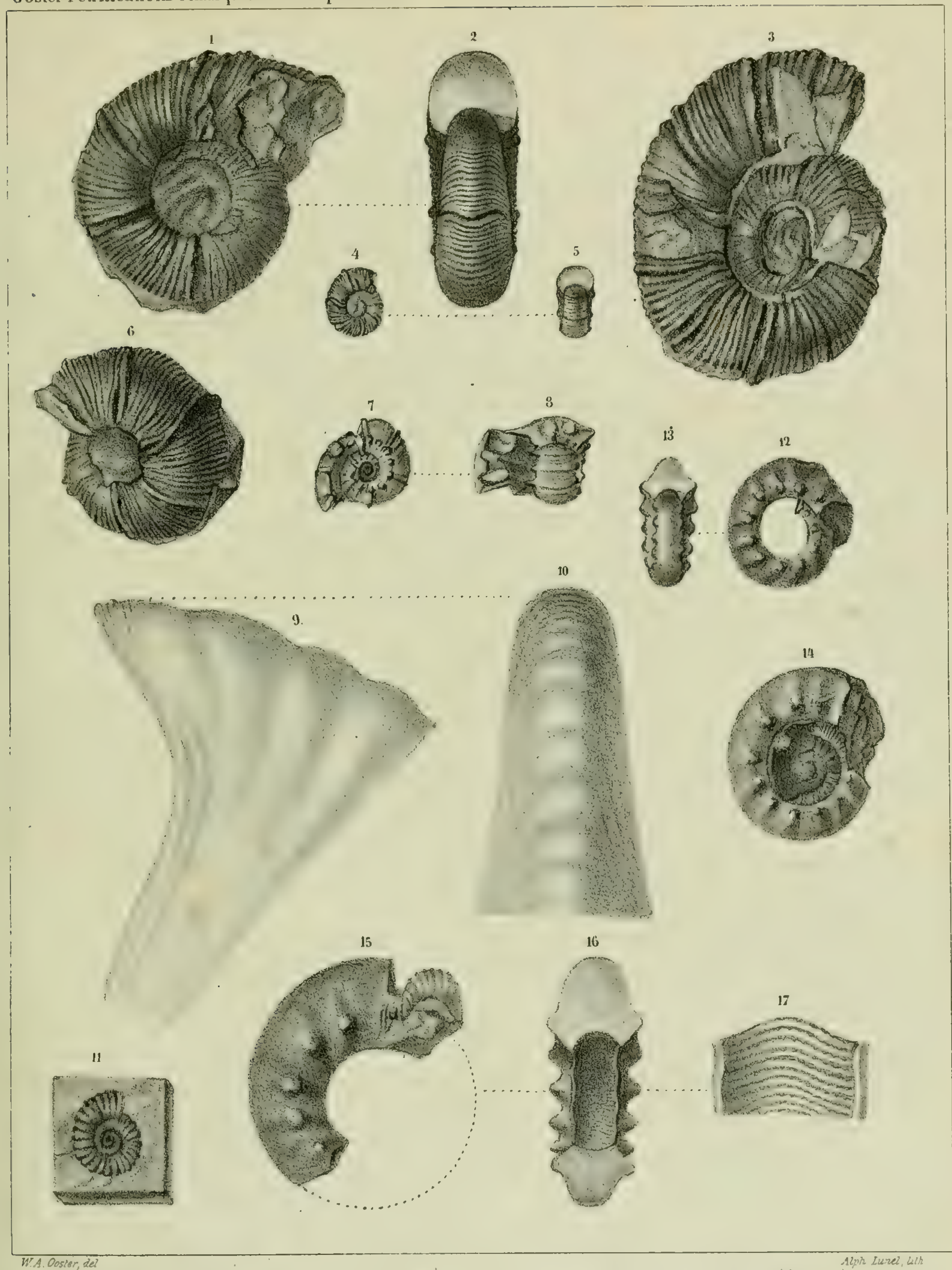
Imp. Pilet & Cougnard, Genève



W. A. Ooster. del. Alph. Lunel. lith.

1-6. Ammonites Favrei Ooster *(Crétacé)*. 7-15. Ammonites Hugii Ooster *(Crétacé)*
16-17. Ammonites galeatus von Buch *(Crétacé)*

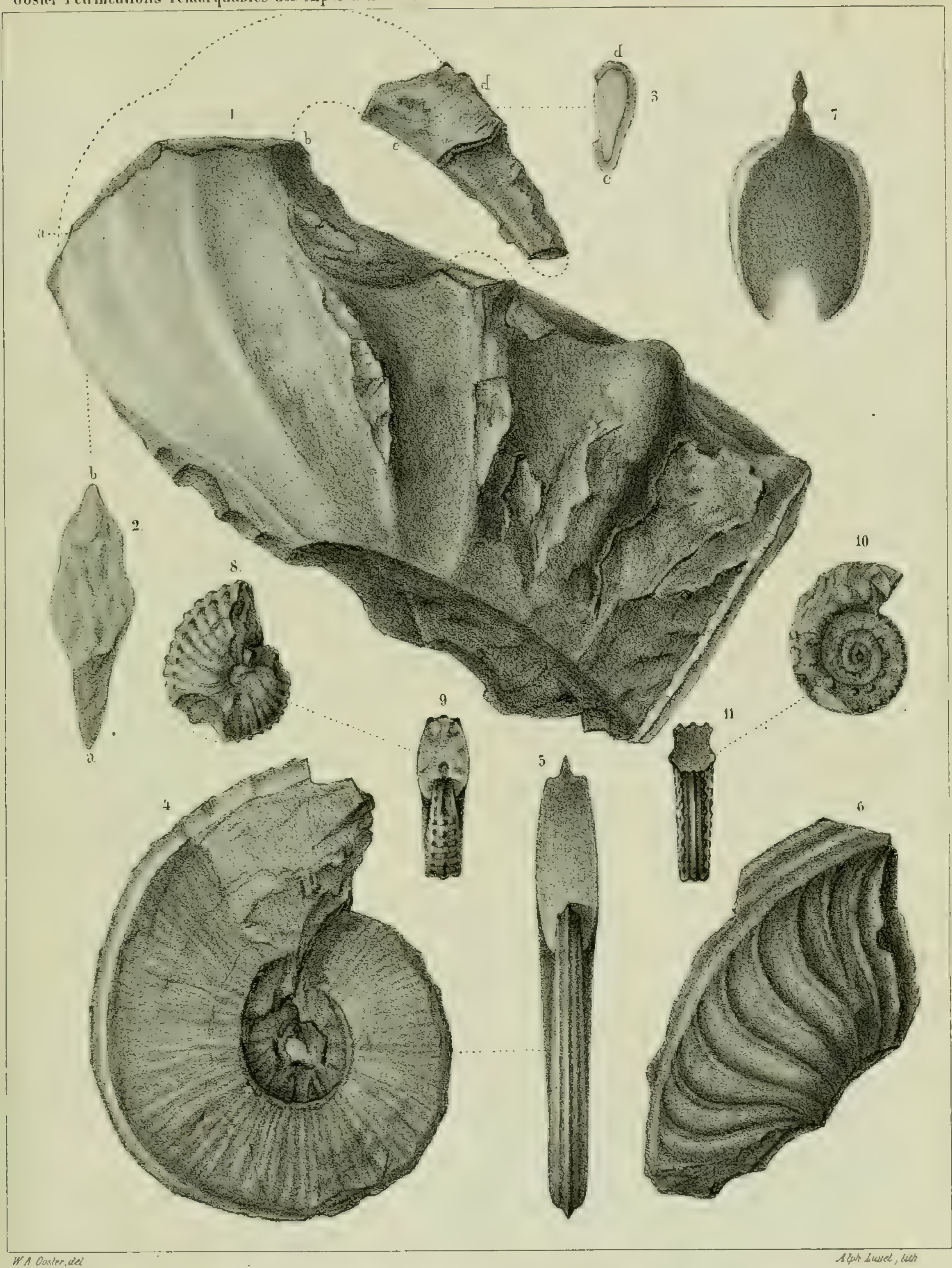
Imp. Pilet & Cougnard, Genève



W.A. Ooster, del. Alph. Lunel, lith.

1-6. Ammonites Heeri Ooster. *(Crétacé)*. 7-8. Ammonites Royerianus d'Orbigny. *(Crétacé)*
9-11. Ammonites fissicostatus Phillips *(Crétacé)* 12-17. Ammonites Agassizianus Pictet varietas *(Crétacé)*

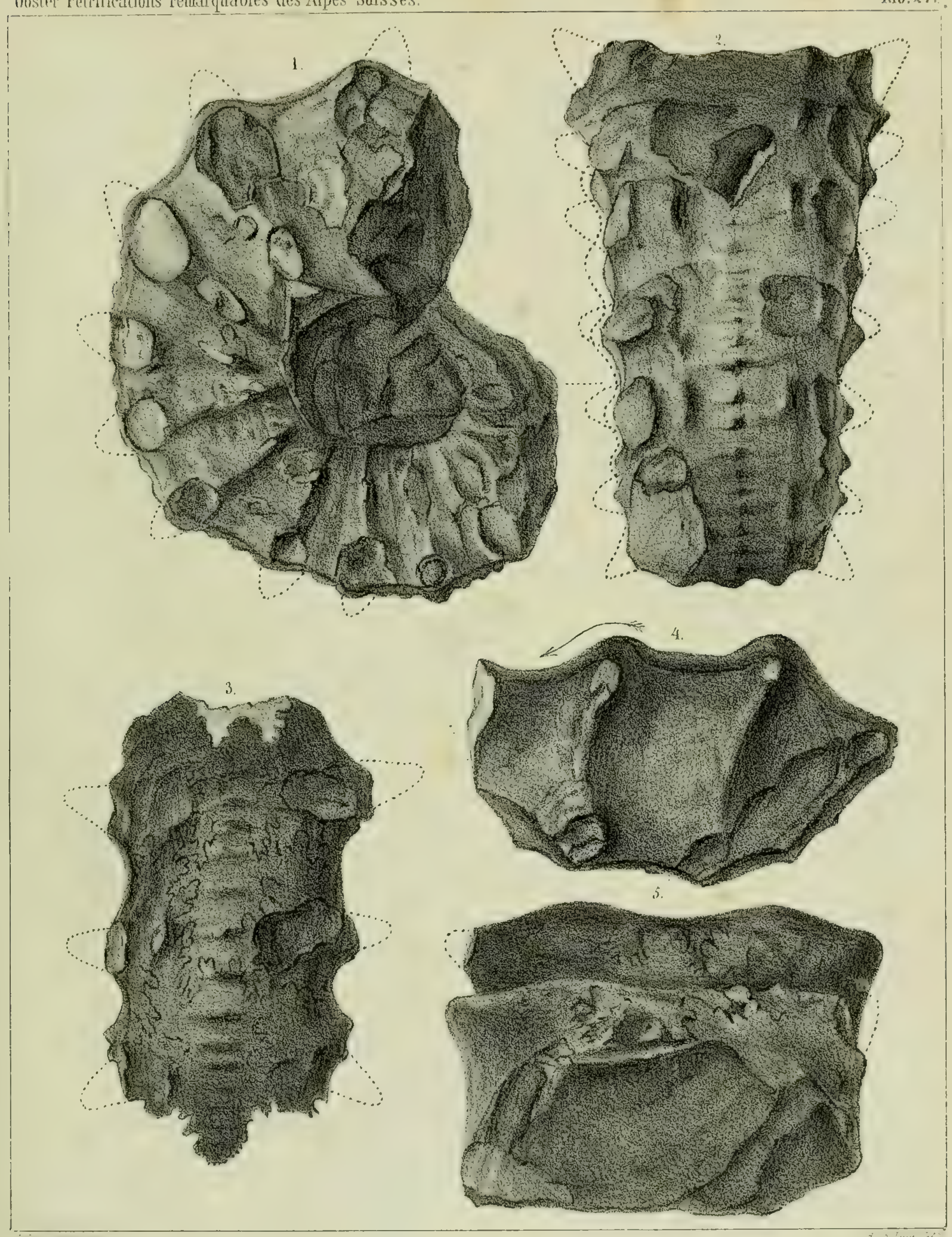
Imp. Pilet & Cougnard, Genève



W A Ooster, del. Alph Lunel, lith

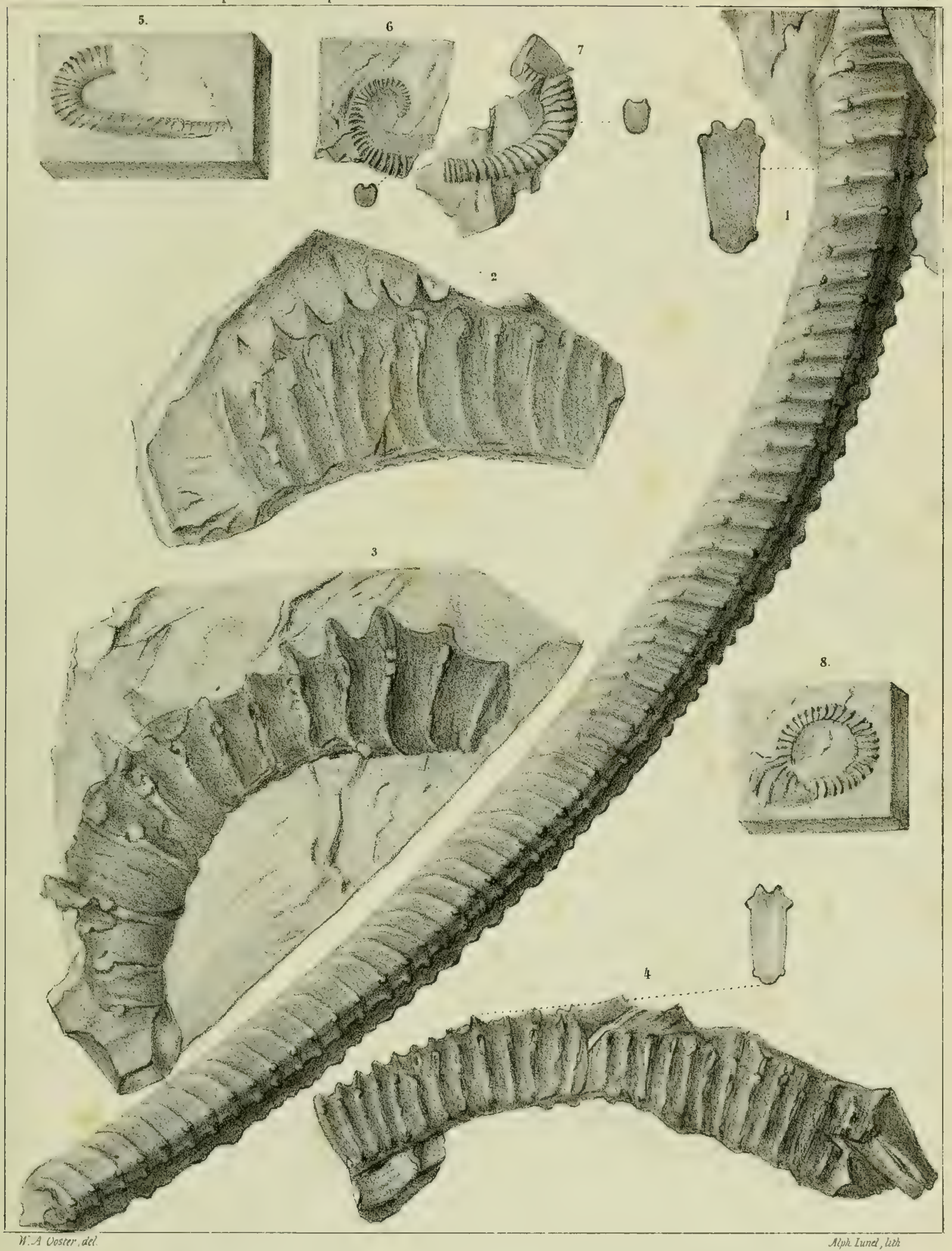
1-3. Ammonites rostratus Sowerby *(Crétacé)* _ 4-5. Ammonites Bouchardianus d'Orbigny. varietas? *(Crétacé?)*
6-7. Ammonites Roissyanus d'Orbigny. varietas? *(Crétacé)*
8-9. Ammonites Verneuilianus d'Orbigny? *(Crétacé)* _ 10-11. Ammonites subtricarinatus d'Orbigny *(Crétacé)*

Impr. Pilet & Cougnard, Genève



1–5. Ammonites Rhotomagensis Defrance varietas, A. Cunningtoni Sharpe § (Crétacé)

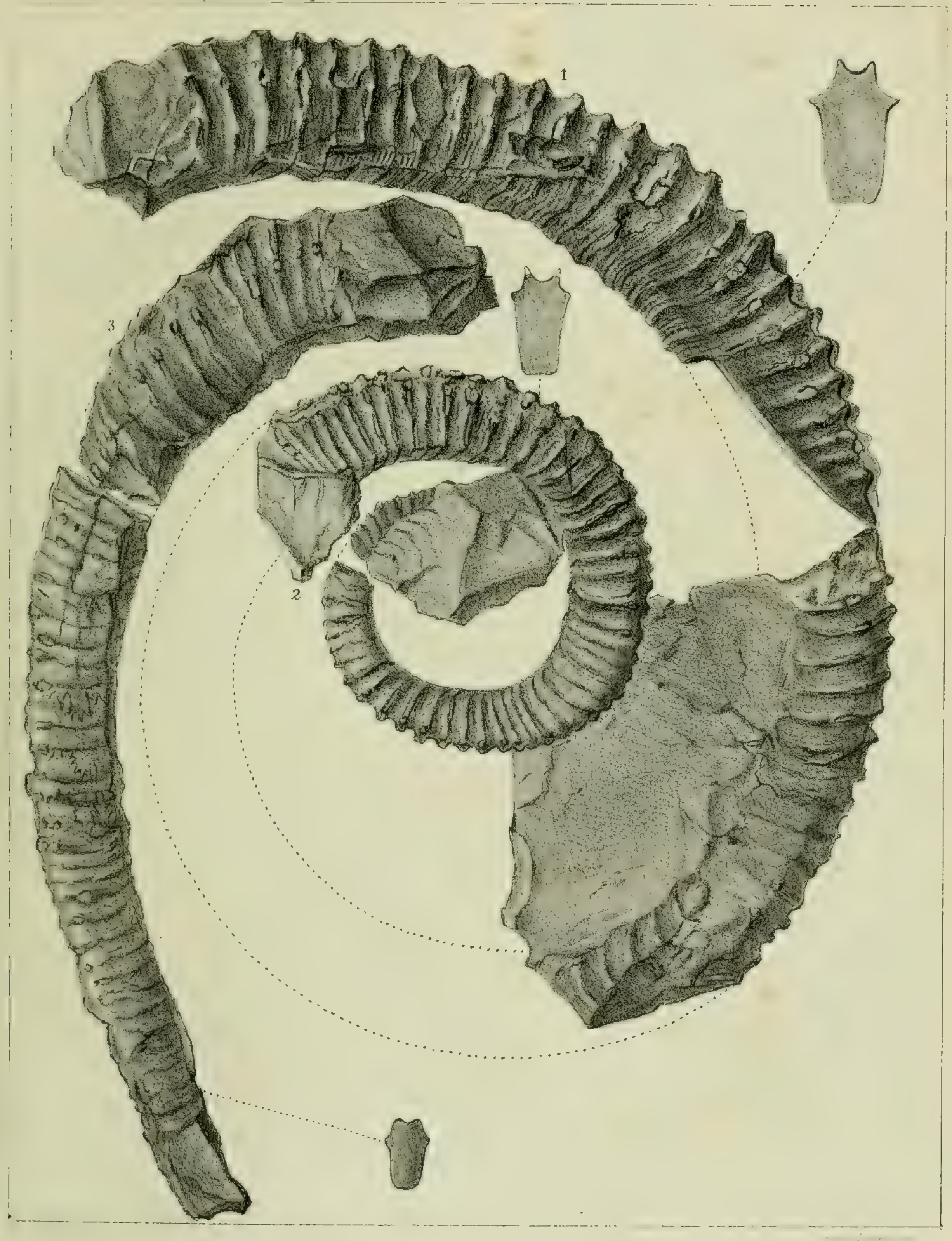
Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



W. A Ooster, del. Alph. Lunel, lith.

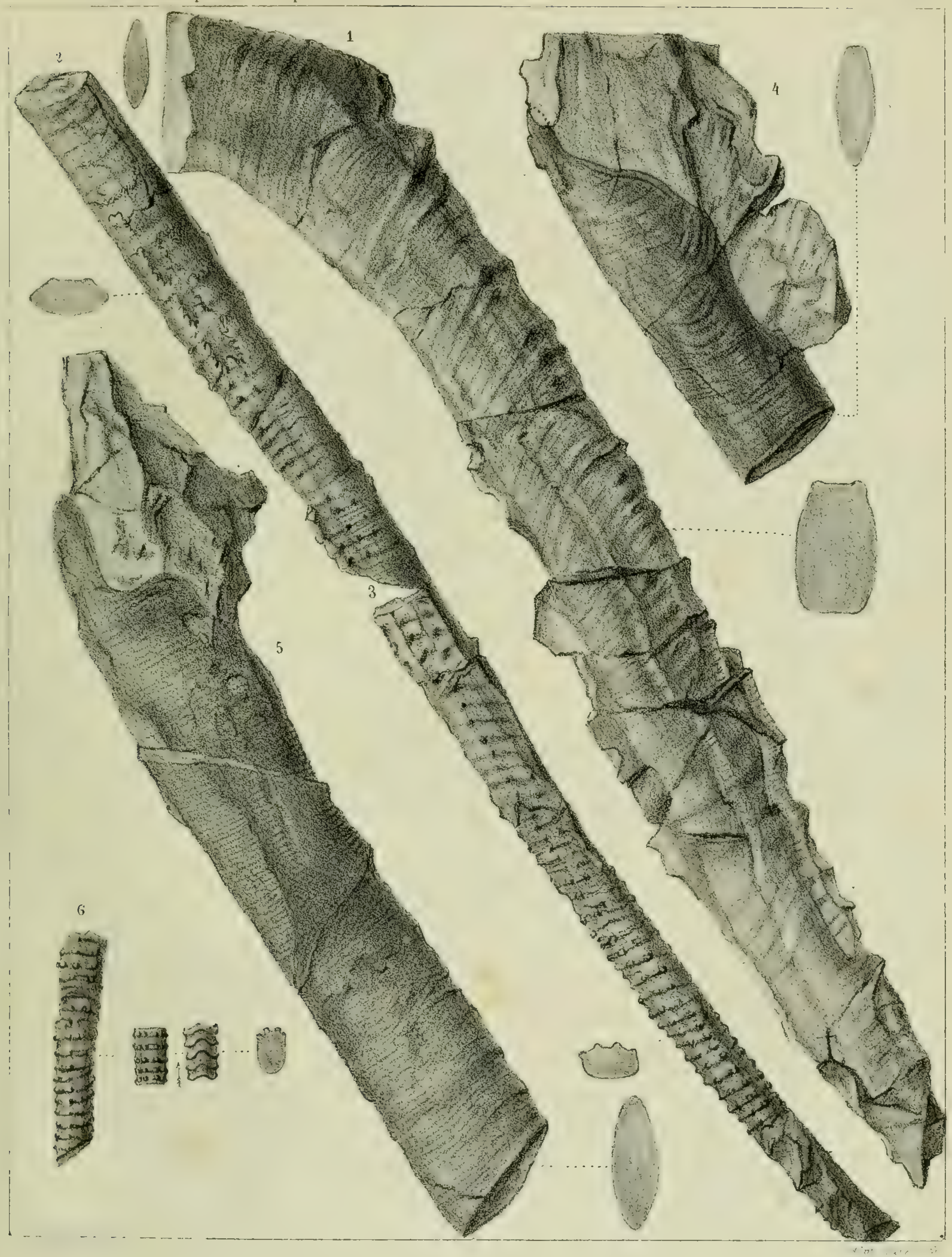
1-4. Ancyloceras tuberculatum d'Orbigny *(Jura)*. _ 5-8. Ancyloceras annulatum d'Orbigny *(Jura)*.

Impr. Pilet et Cougnard, Genève



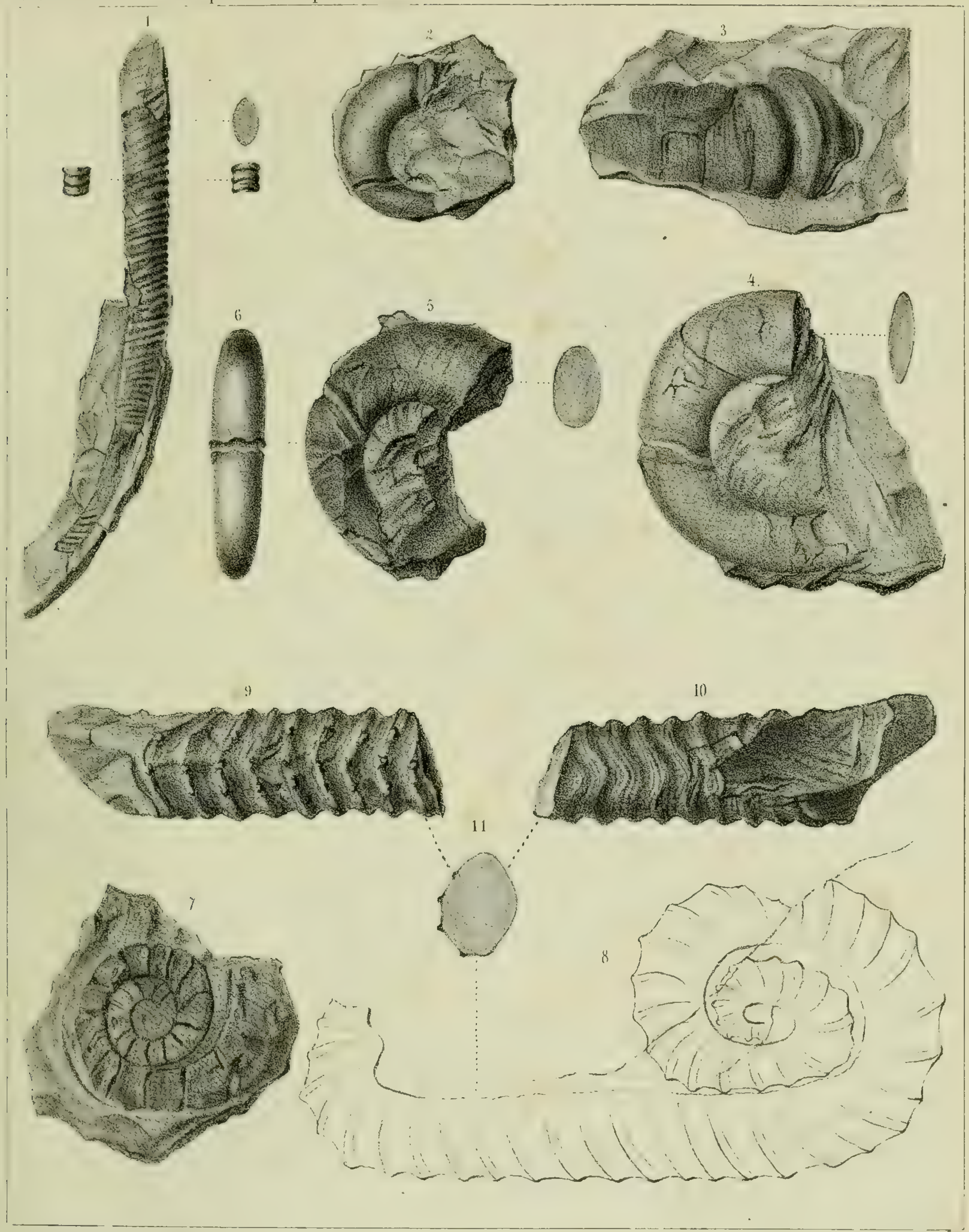
1-3. Ancyloceras tuberculatum d'Orbigny. *(Jura.)*

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



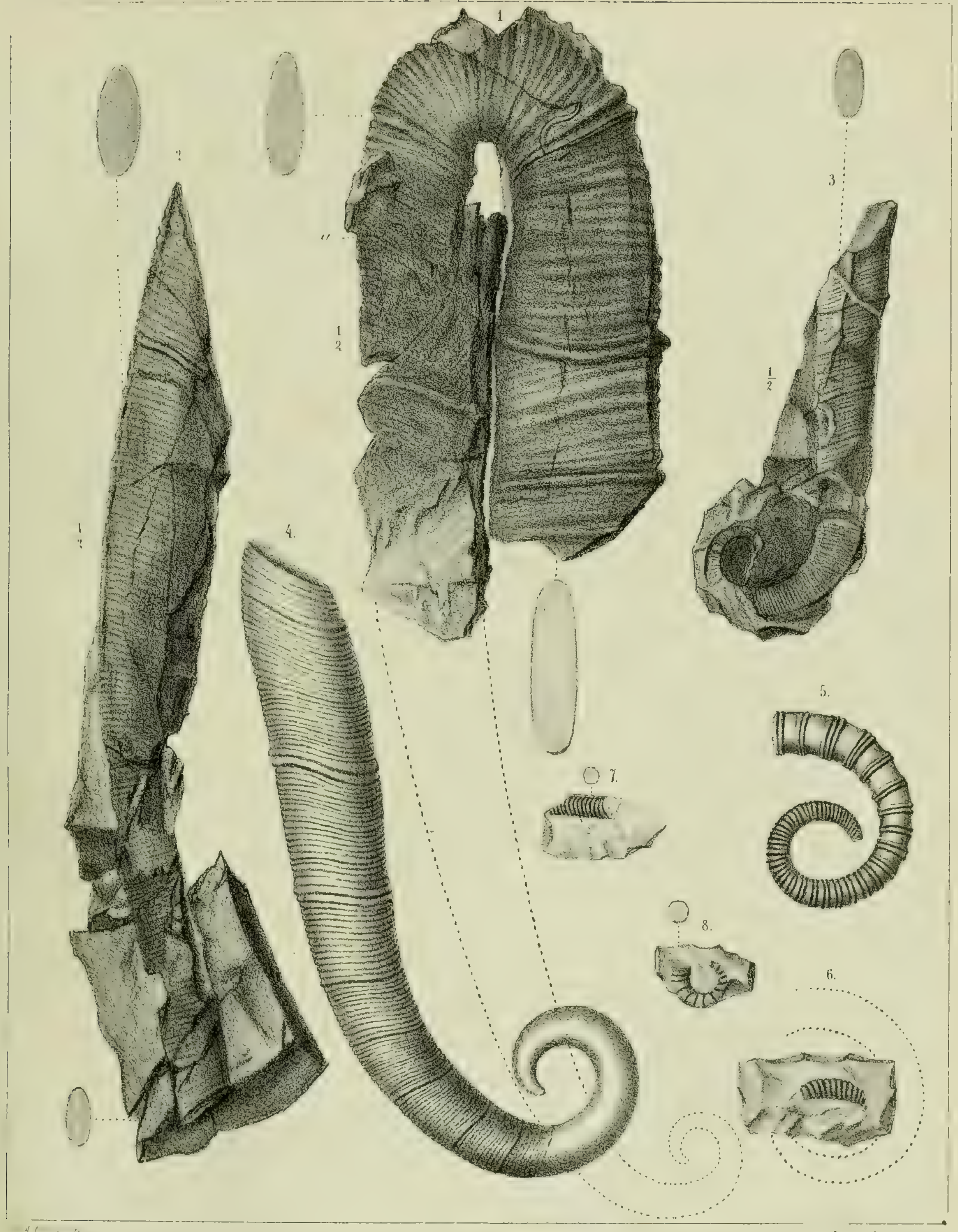
1-6. Ancyloceras Sauzeanum d'Orbigny (*Jura.*)

Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



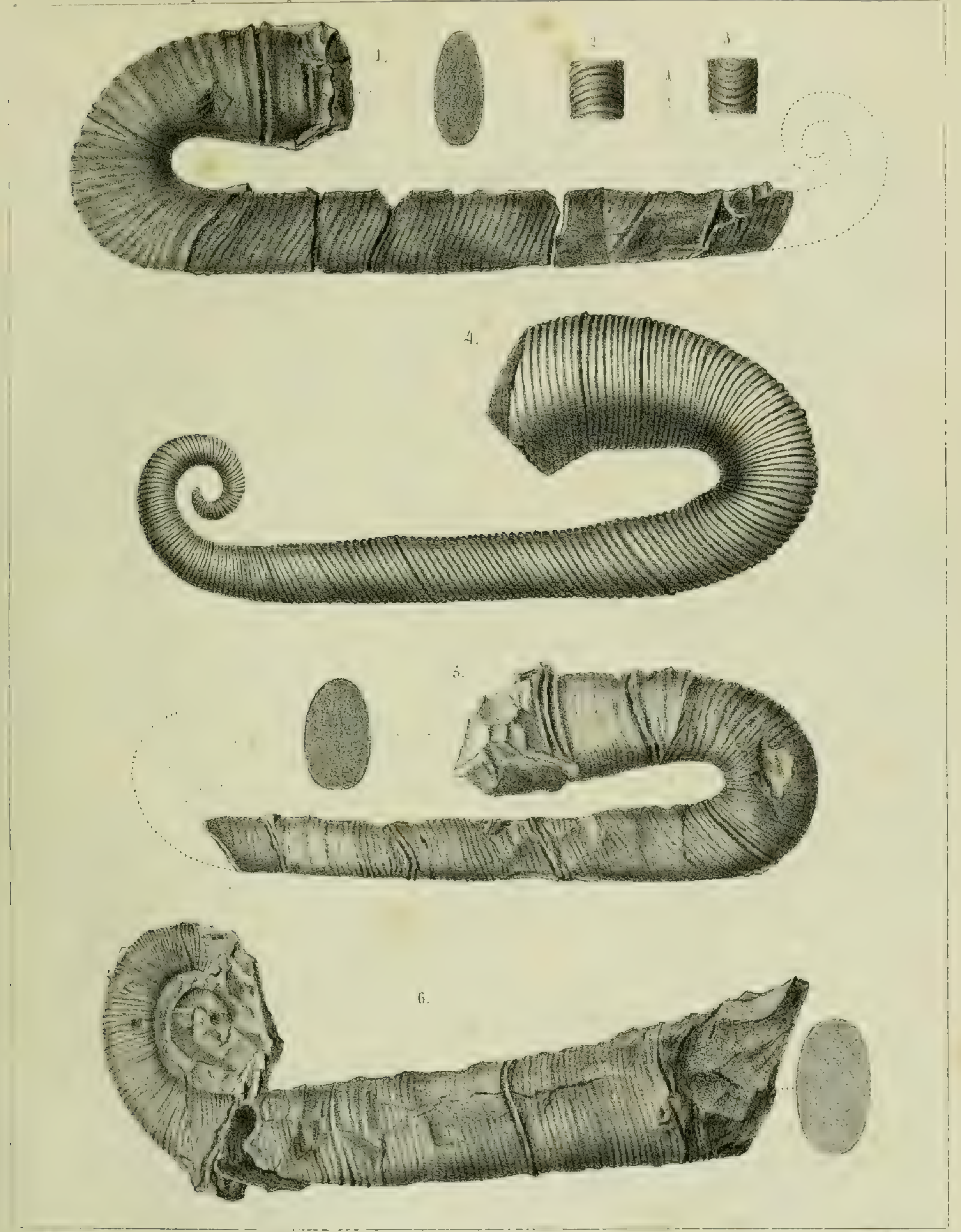
1. Ancyloceras tenue d'Orbigny. *(Jura)*. 2-6. Ancyloceras ? (Crioceras Meyrati Pictet). *(Jura)*. 7. Ancyloceras ? *(Jura)*. 8-11. Ancyloceras indéterminé. *(Jura)*.

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



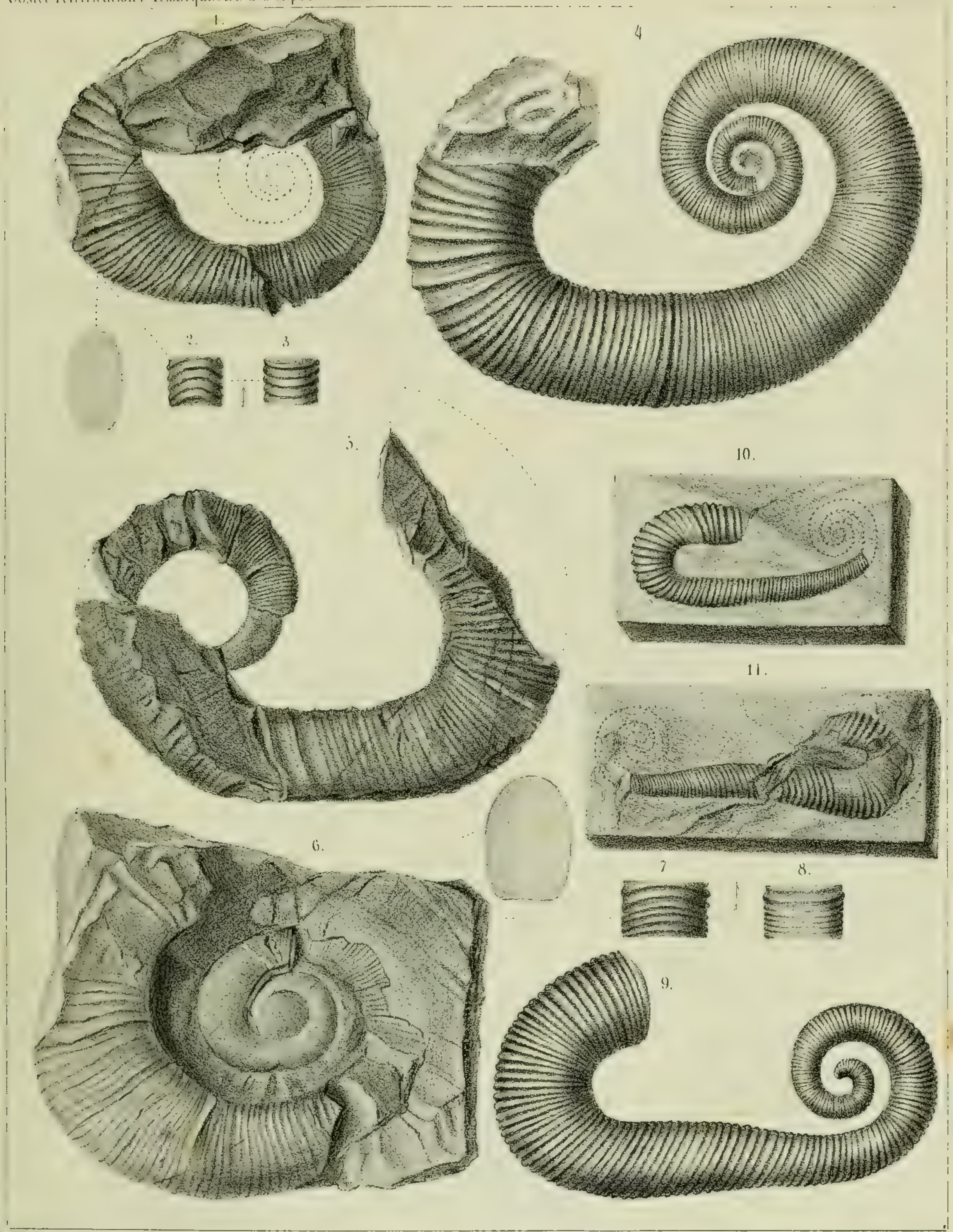
1 3. Ancyloceras Jourdani Astier. *(Crétacé)*. 4. Ancyloceras Seringei Astier. *(Crétacé)*. 5 8 Ancyloceras Pugnairei Astier. *(Crétacé)*.

Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



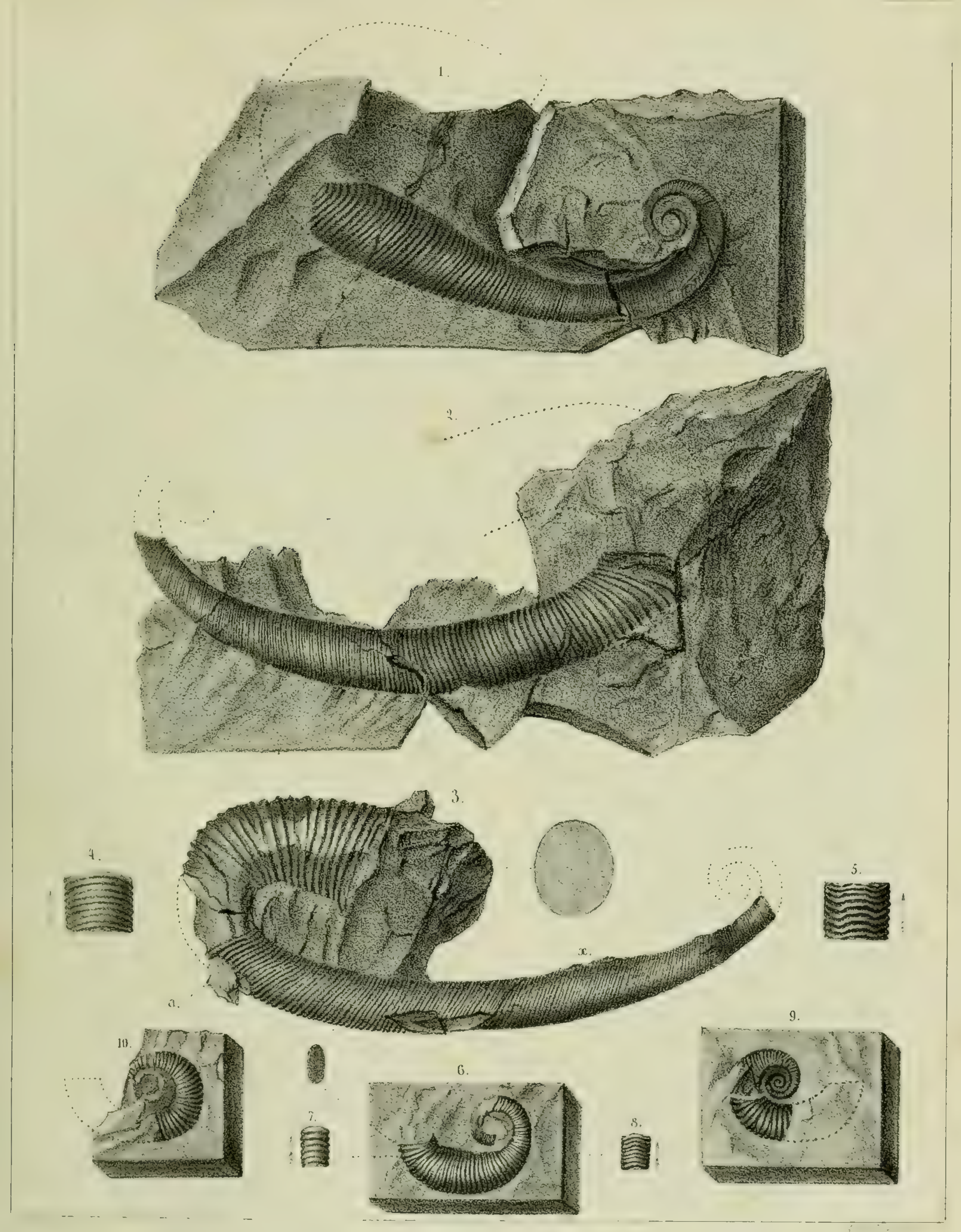
1-6. Ancyloceras Jourdani Astier. *(Crétacé)*

Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



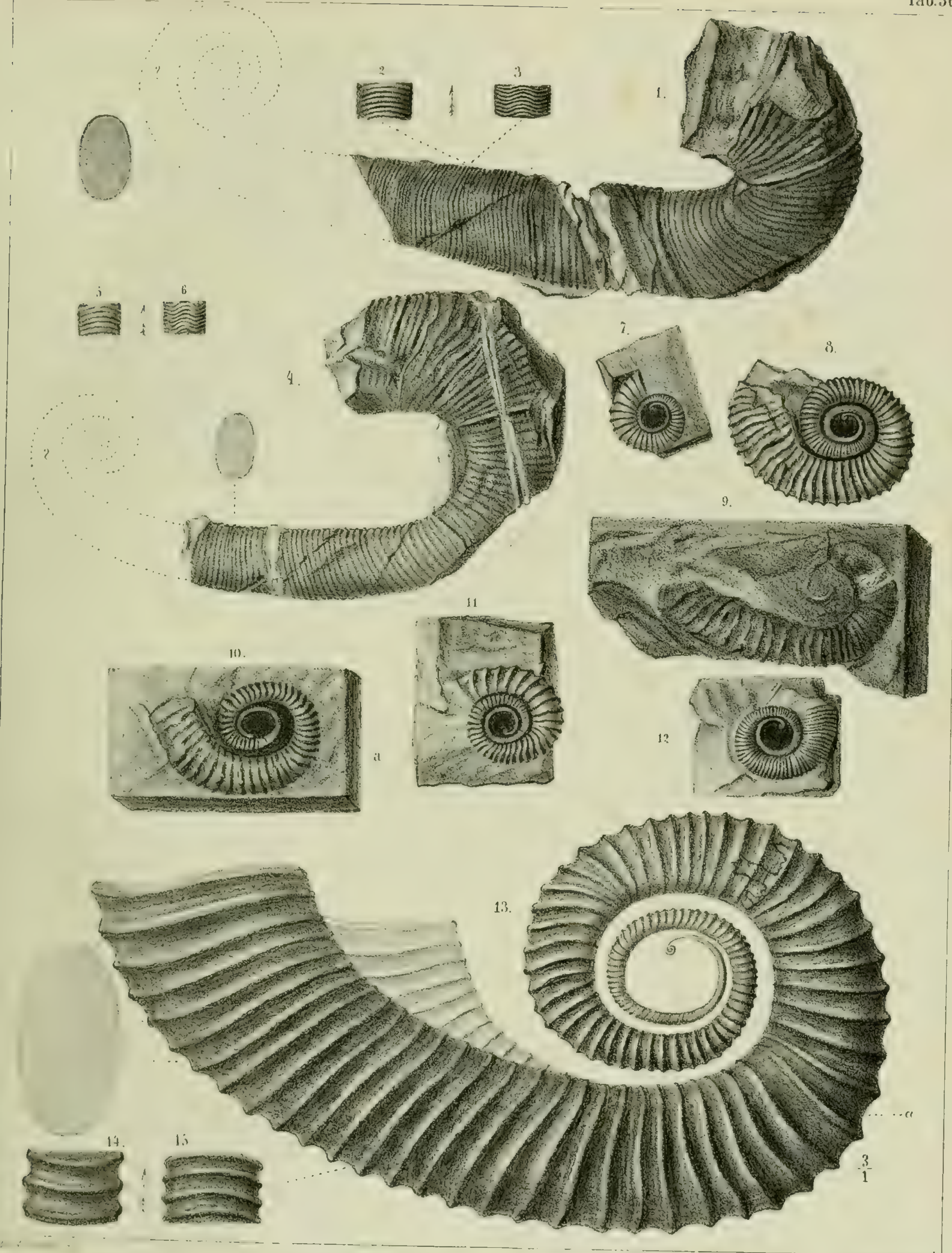
1-4. Ancyloceras Mulsanti Astier. *(Crétacé)*. 5-8. Ancyloceras dilatatum d'Orbigny. *(Crétacé)*. 9-11. Ancyloceras Fourneti Astier. *(Crétacé)*

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



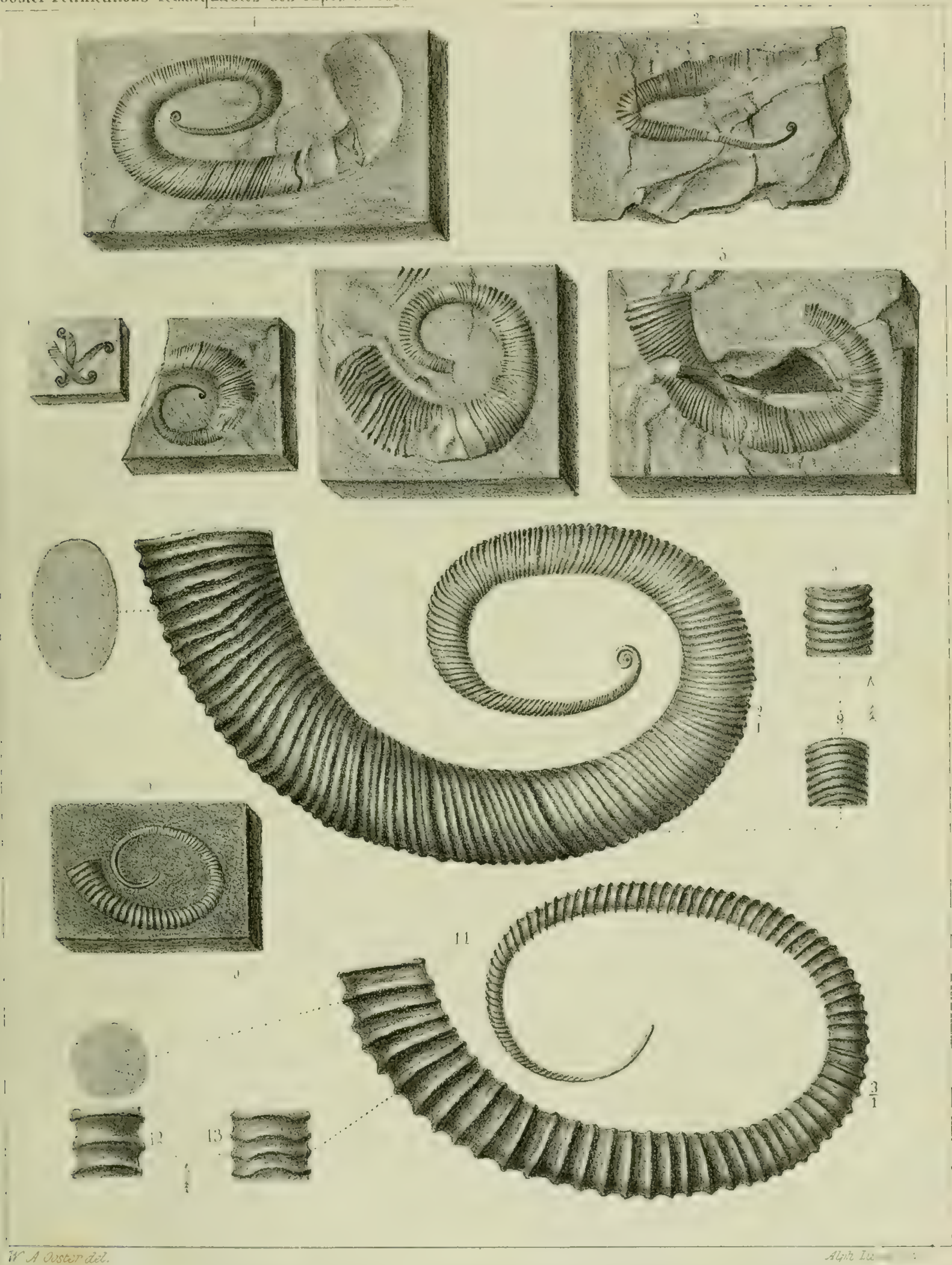
1-5. Ancyloceras pulcherrimum d'Orbigny. *(Crétacé)*. 6-10. Ancyloceras Moussoni Ooster. *(Crétacé)*.

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



1-6. Ancyloceras pulcherrimum d'Orbigny. varietas, *(Crétacé)*. 7-15. Ancyloceras Studeri Ooster. *(Crétacé)*.

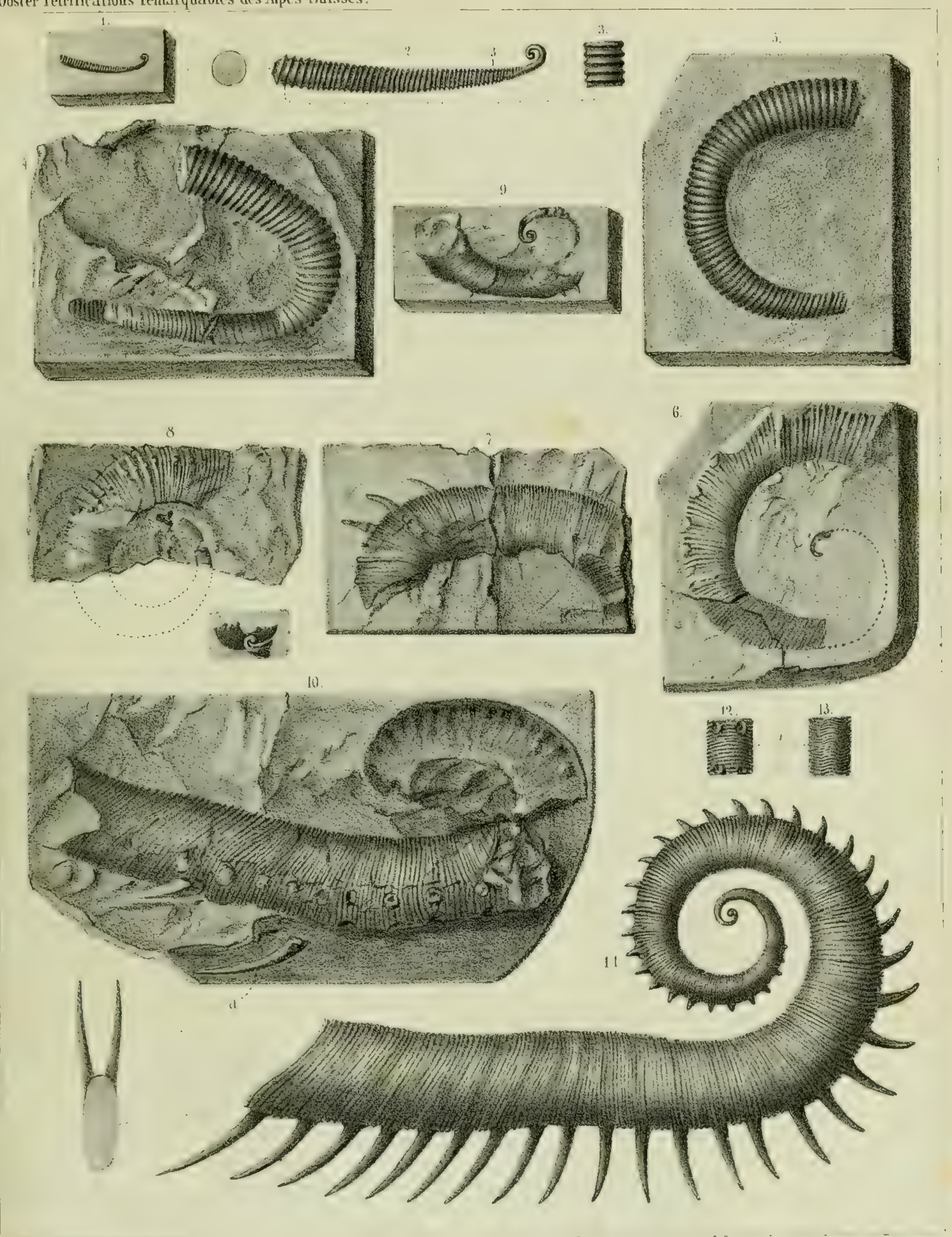
Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



W. A. Ooster del. Alph. [illegible]

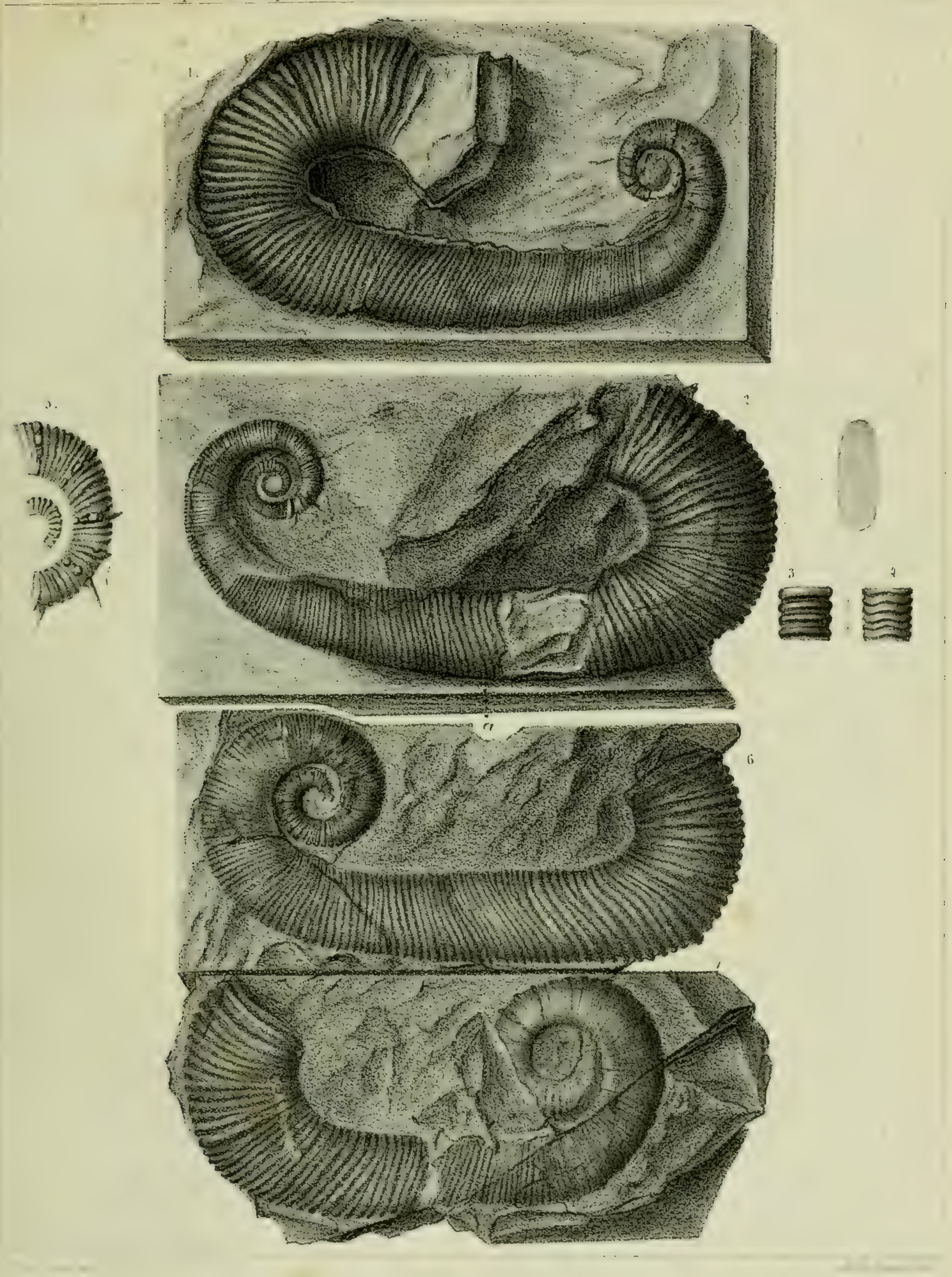
1-9. Ancyloceras Escheri Ooster. *(Crétacé)*. 10-13. Ancyloceras Brunneri Ooster. *(Crétacé)*

Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



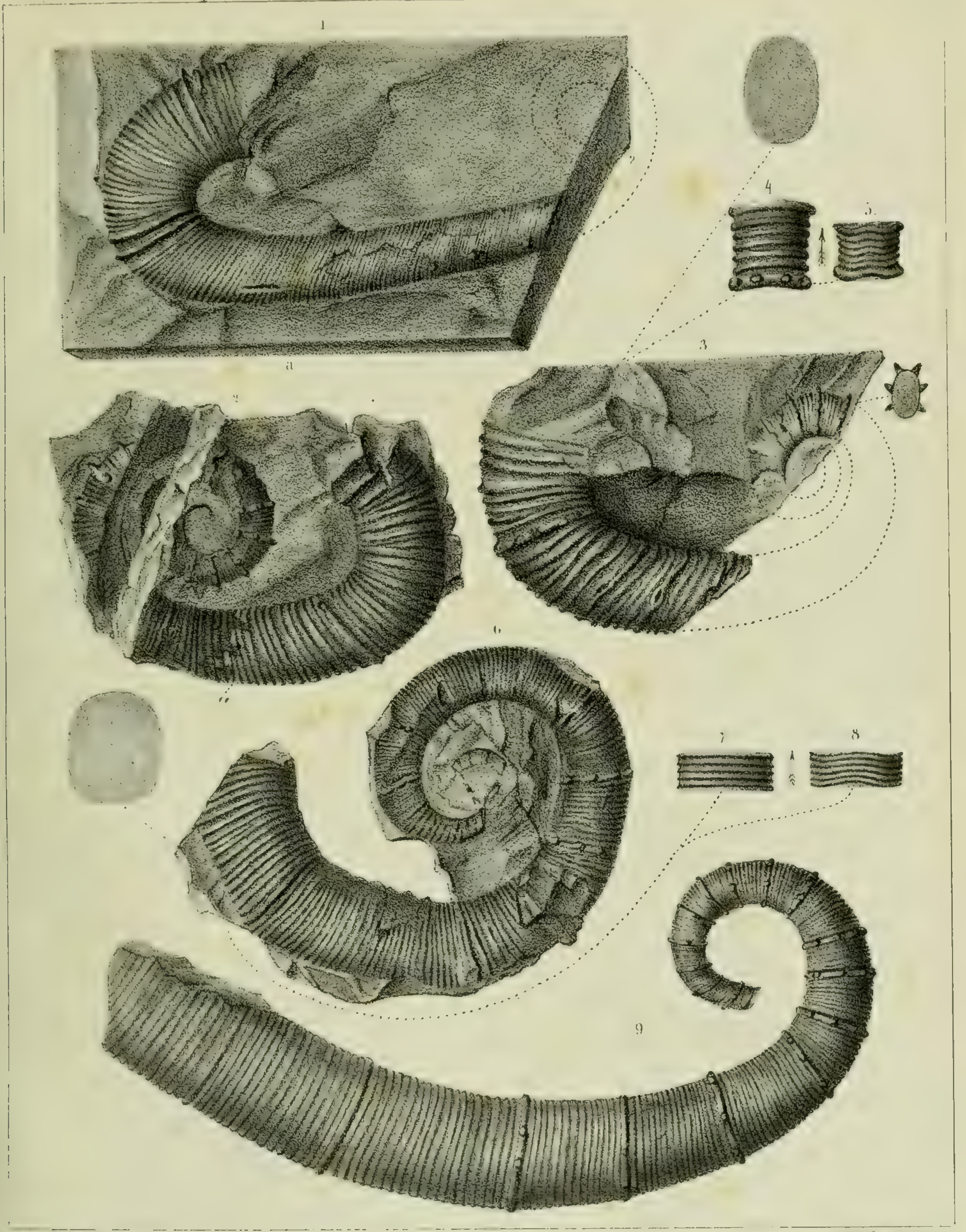
1–5. Ancyloceras Heeri Ooster. *(Crétacé).* 6–13. Ancyloceras Morloti Ooster. *(Crétacé).*

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



1-7. Ancyloceras Meriani Ooster. *(Crétacé)*

Imp. Pilet et Cougnard, Genève



1. Ancyloceras Meriani Ooster varietas? *(Crétacé)*. 2-5 Ancyloceras Couloni Ooster *(Crétacé)*. 6-8 Ancyloceras Sablieri Astier *(Crétacé)*. 9. Ancyloceras Sartousi Astier *(Crétacé)*.

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



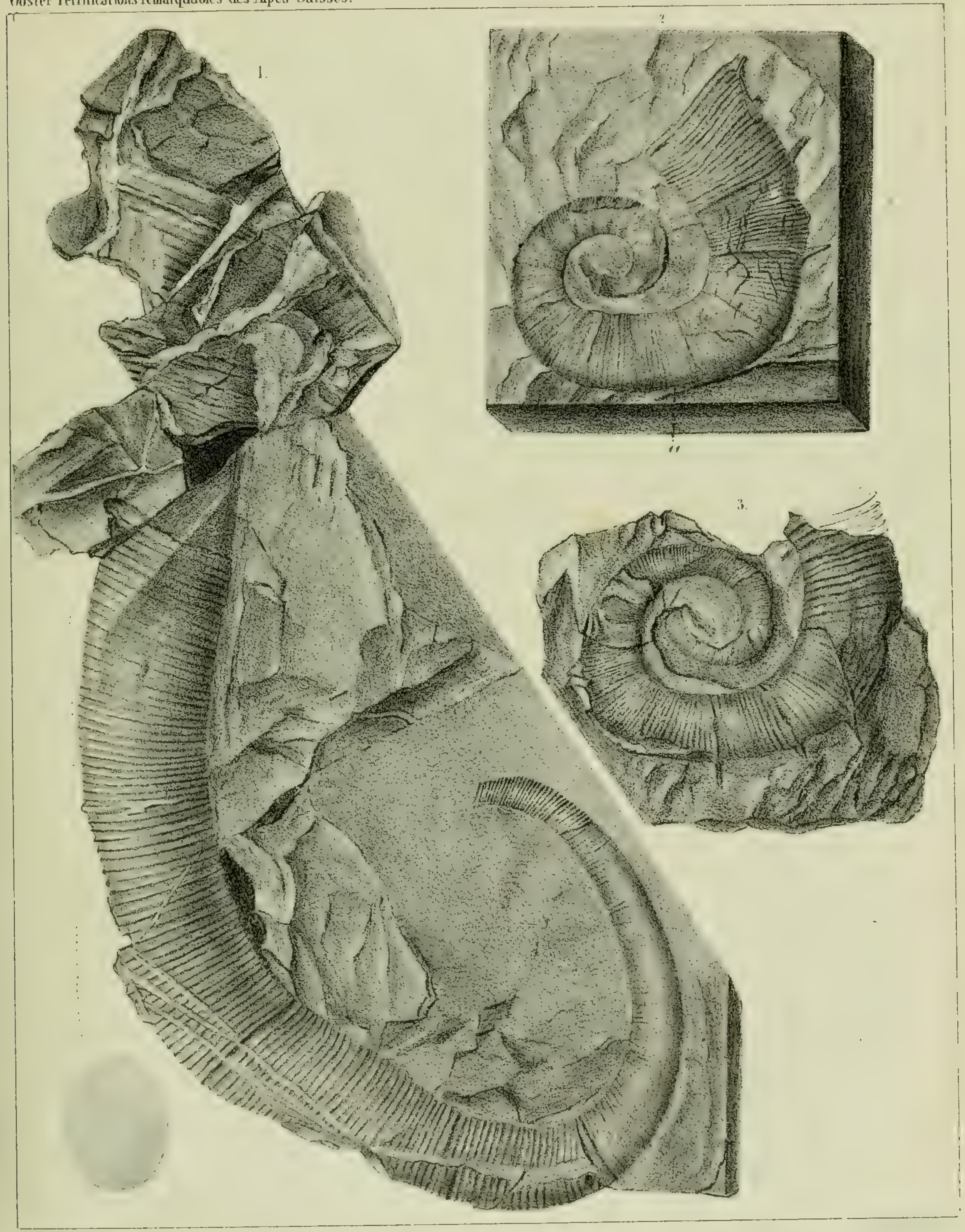
1–7. Ancyloceras Tabarelli Astier. *(Crétacé)*. 8. Ancyloceras Terveri Astier. *(Crétacé)*

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



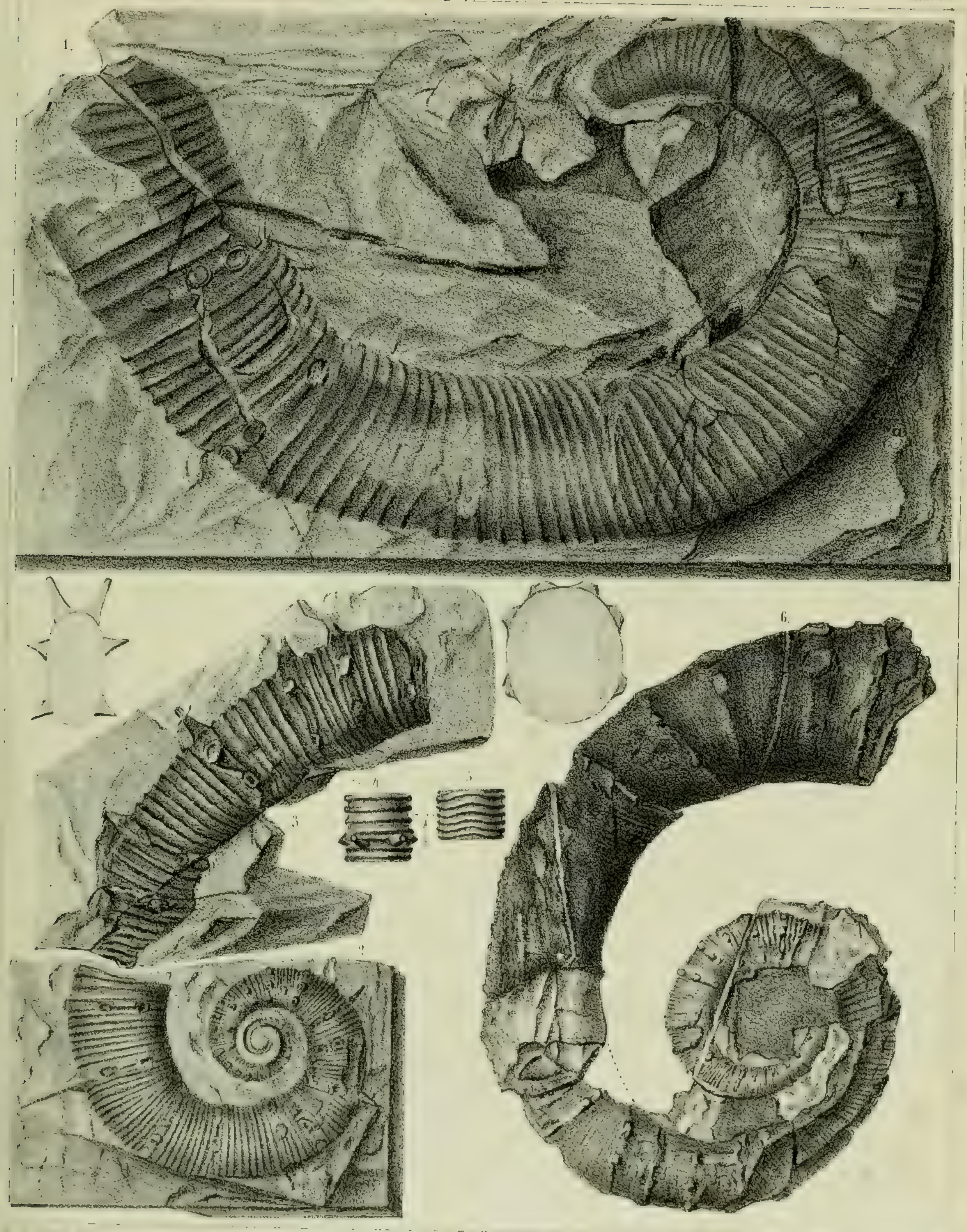
1-2. Ancyloceras Sablieri Astier. *(Crétacé)*. 3? Ancyloceras Van den Heckei Astier. *(Crétacé)*. 4? Ancyloceras, indéterminé. *(Crétacé)*

Imp. Pilet & Cougnard Genève



1. Ancyloceras Sablieri Astier. *(Crétacé)*. 2-3. Ancylaceras Villiersianum Astier. *(Crétacé)*

Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



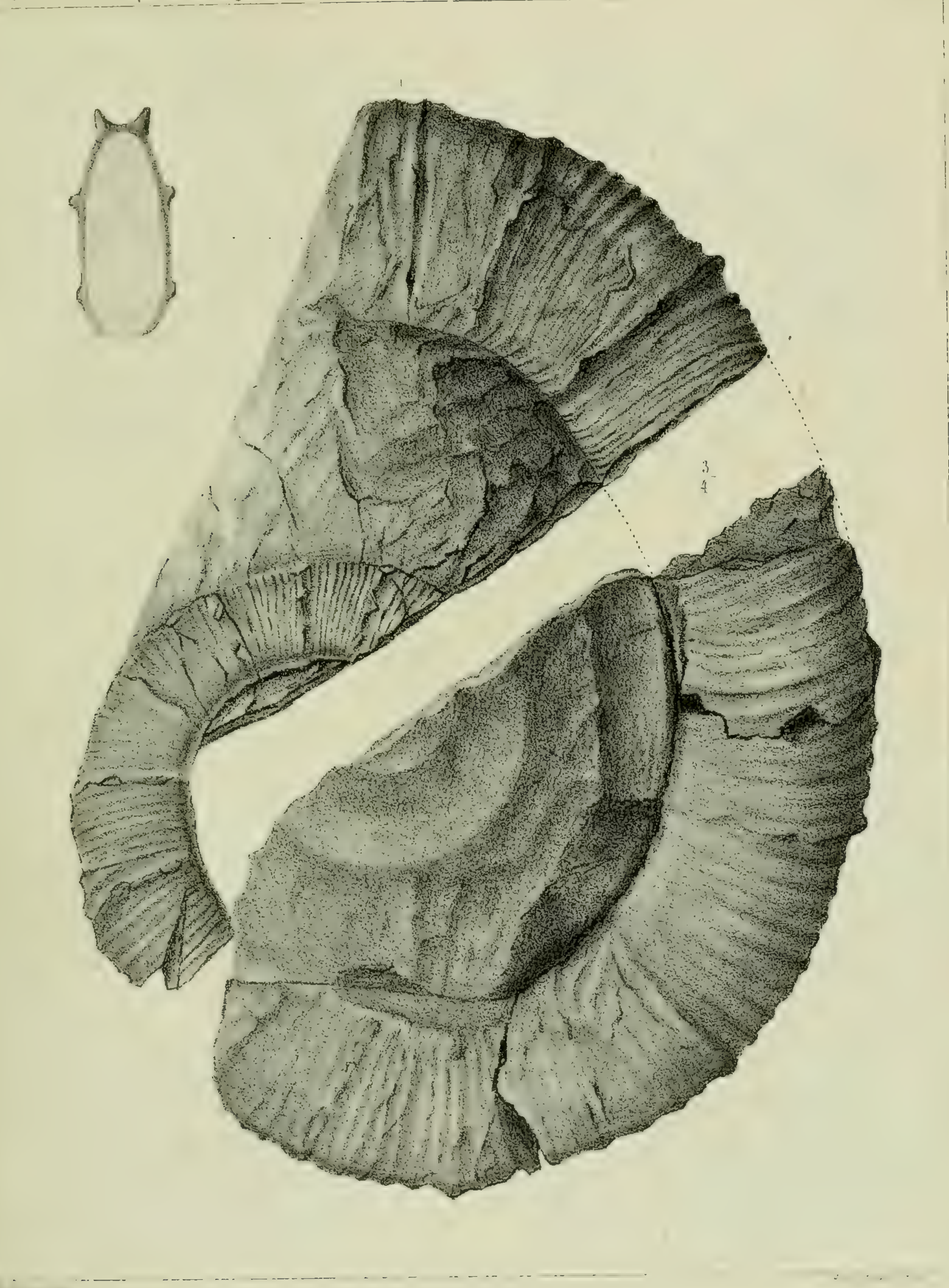
1. Ancyloceras Moutoni Astier varietas ? (Anc. Thiollierei Astier? (Crétacé). 2-6. Ancyloceras Moutoni Astier. (Crétacé).

Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



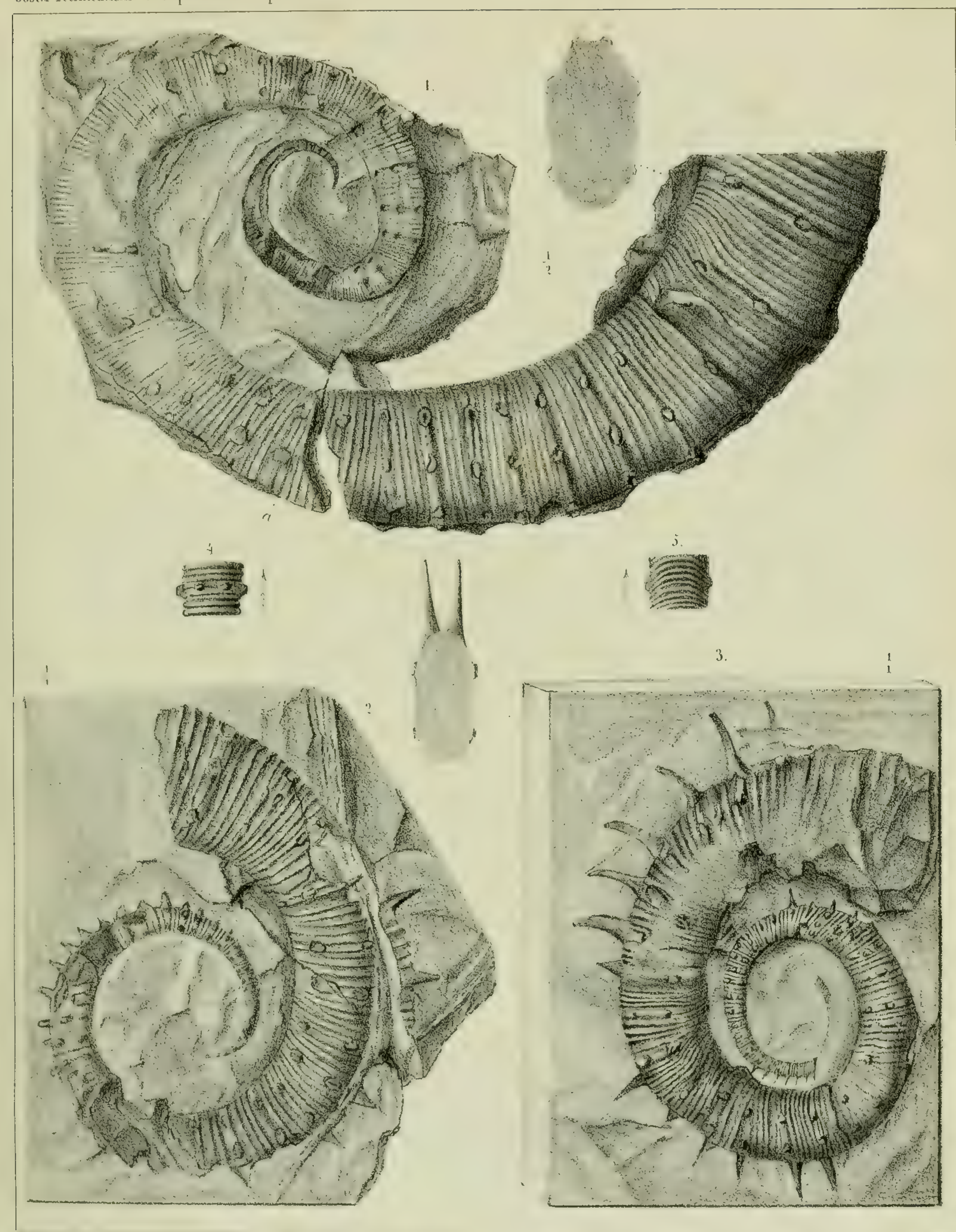
1-4. Ancyloceras Panescorsi Astier. *(Crétacé)*. 5. Ancyloceras furcatum d'Orbigny. *(Crétacé)*

Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



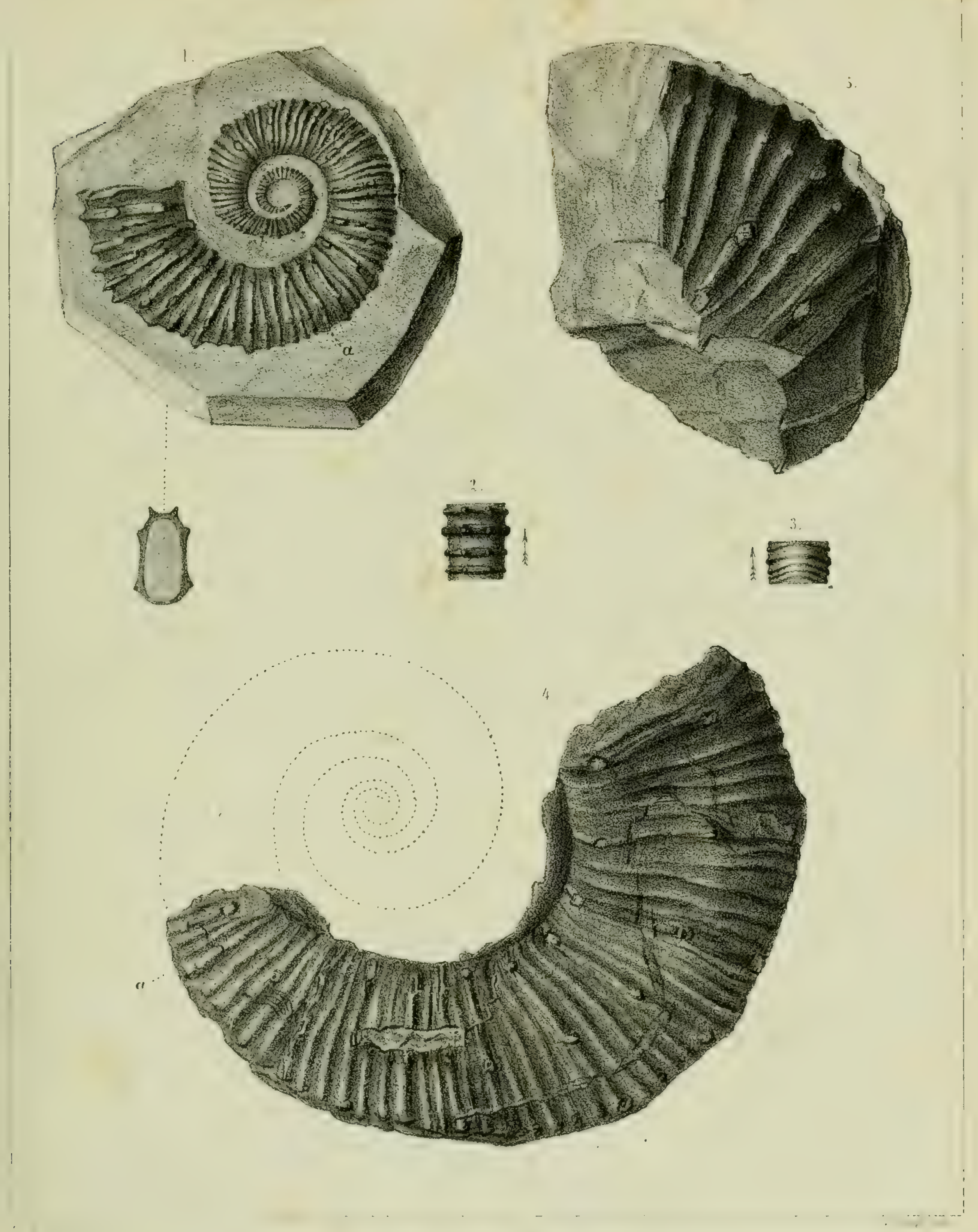
1. Ancyloceras Emerici d'Orbigny (*Crétacé*).

Imp Pilet & Cougnard, Genève



1-5. Ancyloceras Honnorati Ooster. (Crétacé)

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



1-5. Ancyloceras Lardyi Ooster. *(Crétacé).*

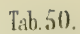
Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



A. Lunel lith.

1-6. Ancyloceras Quenstedti Ooster. *(Crétacé).*

Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



1.

a

4.

2.

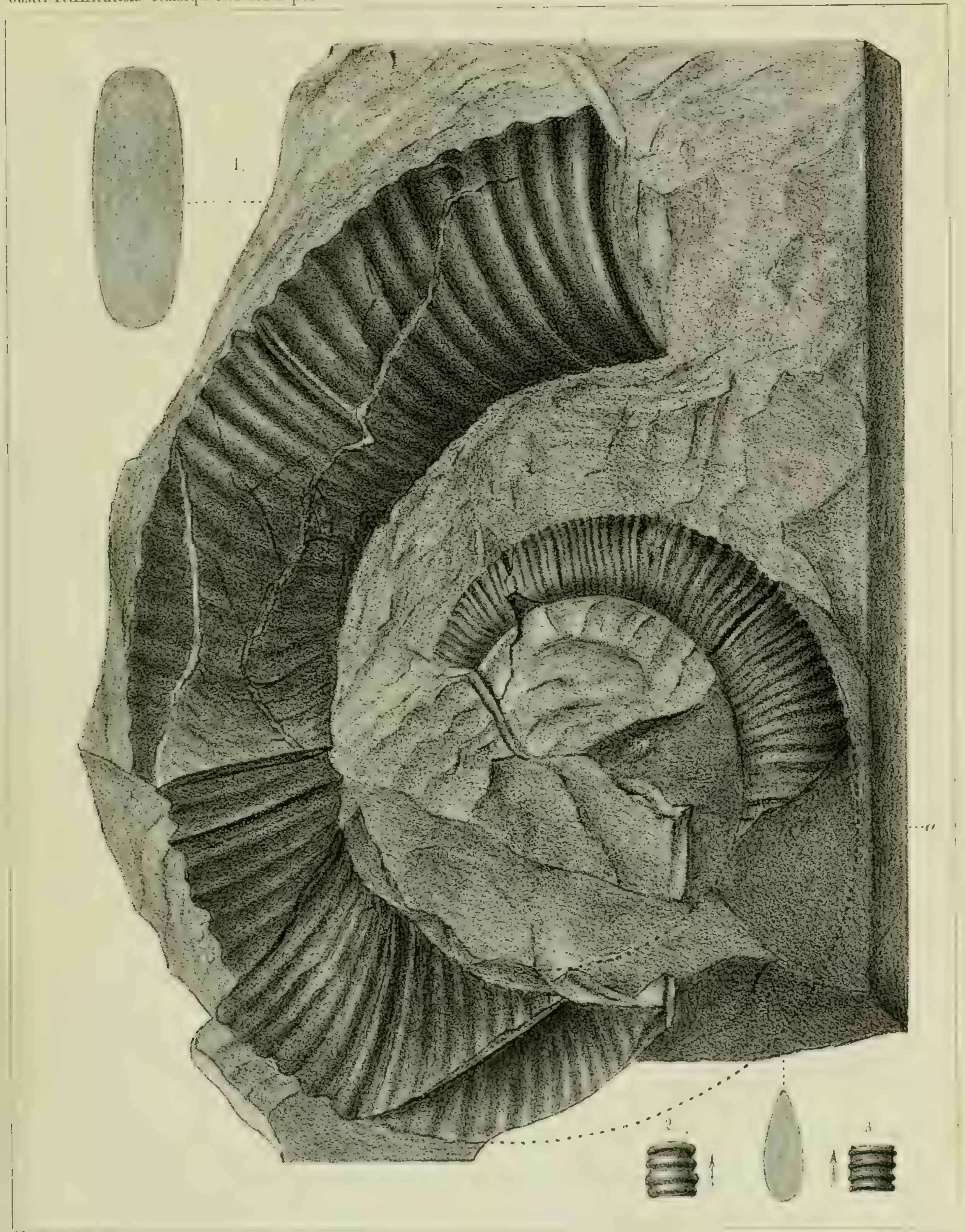
3.

5

6.

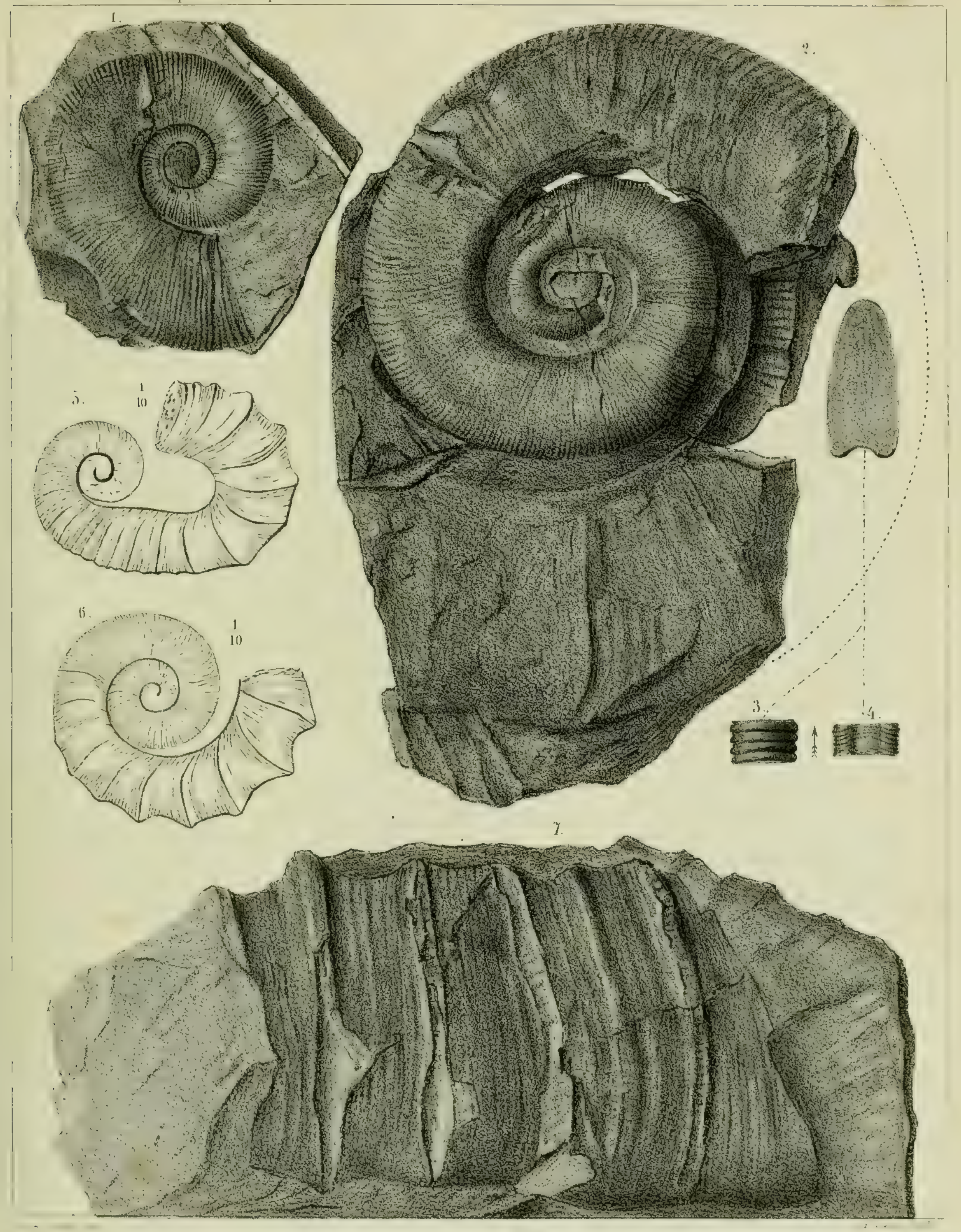
1-6. Ancyloceras Picteti Ooster. *(Crétacé)*

Imp. Pilet & Cougnard Genève.



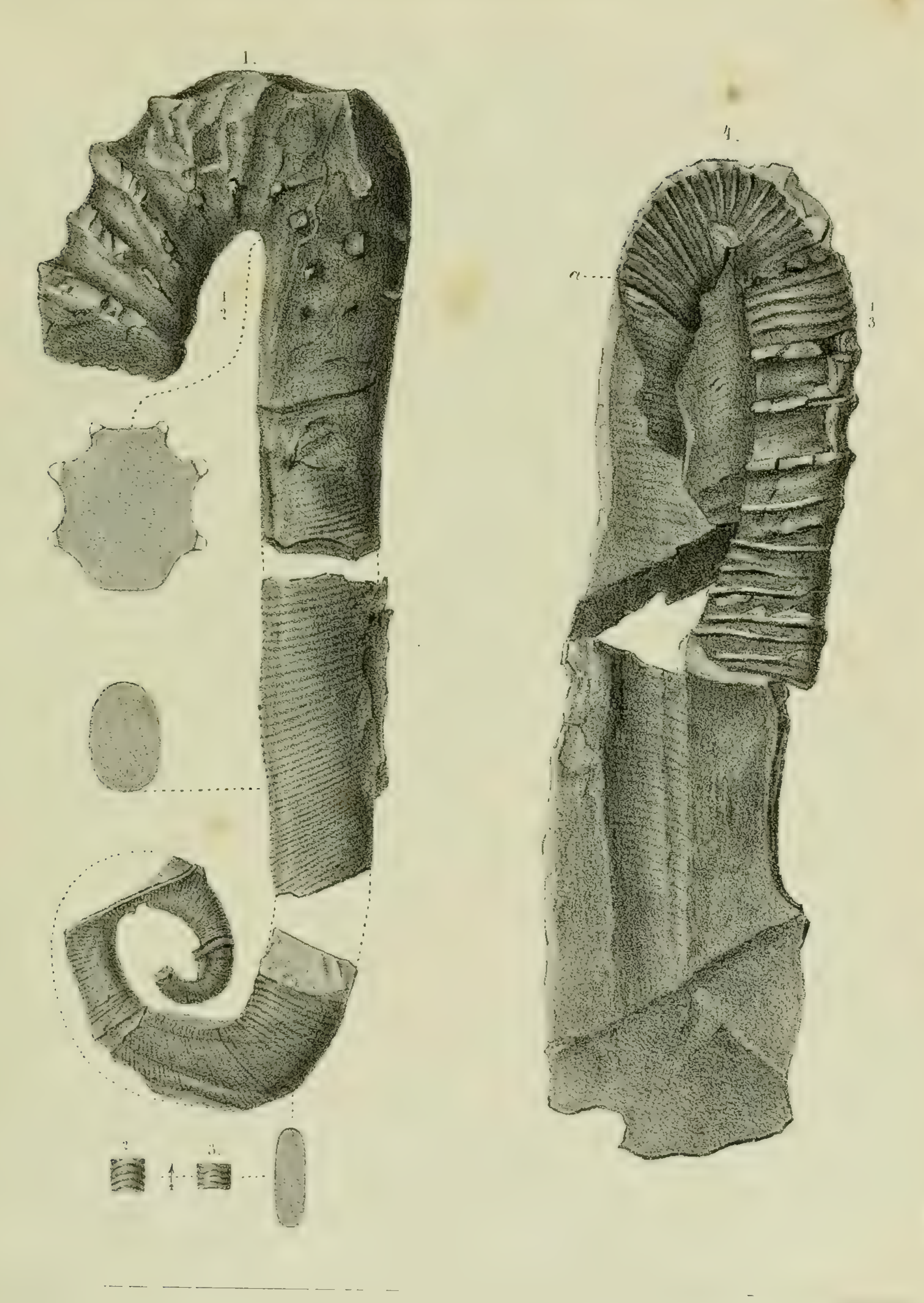
1-3. Ancyloceras cinctum d'Orbigny. *(Crétacé)*

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



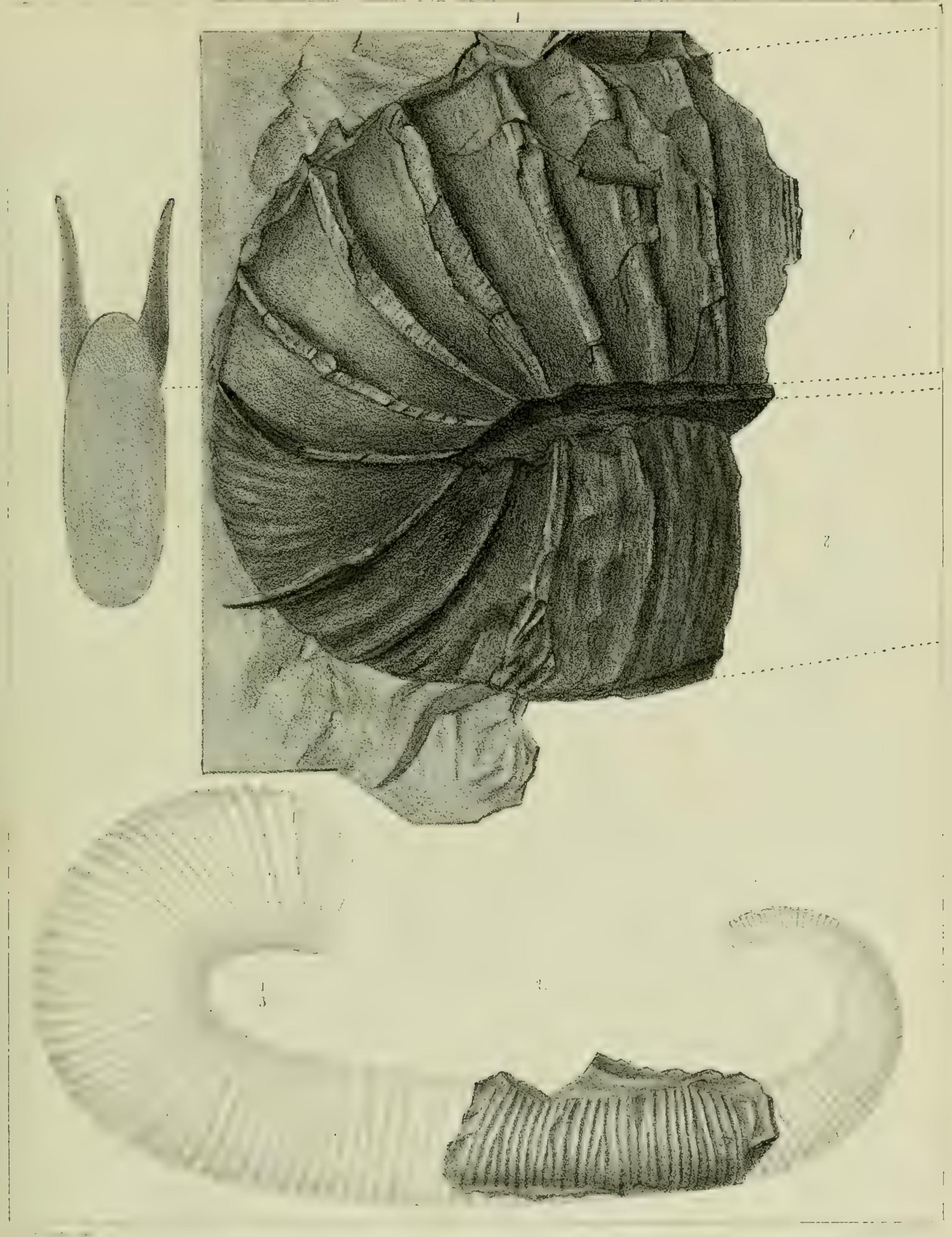
1–7. Ancyloceras Hillsi d'Orbigny? *(Crétacé).*

Imp. Pilet & Cougnard Genève



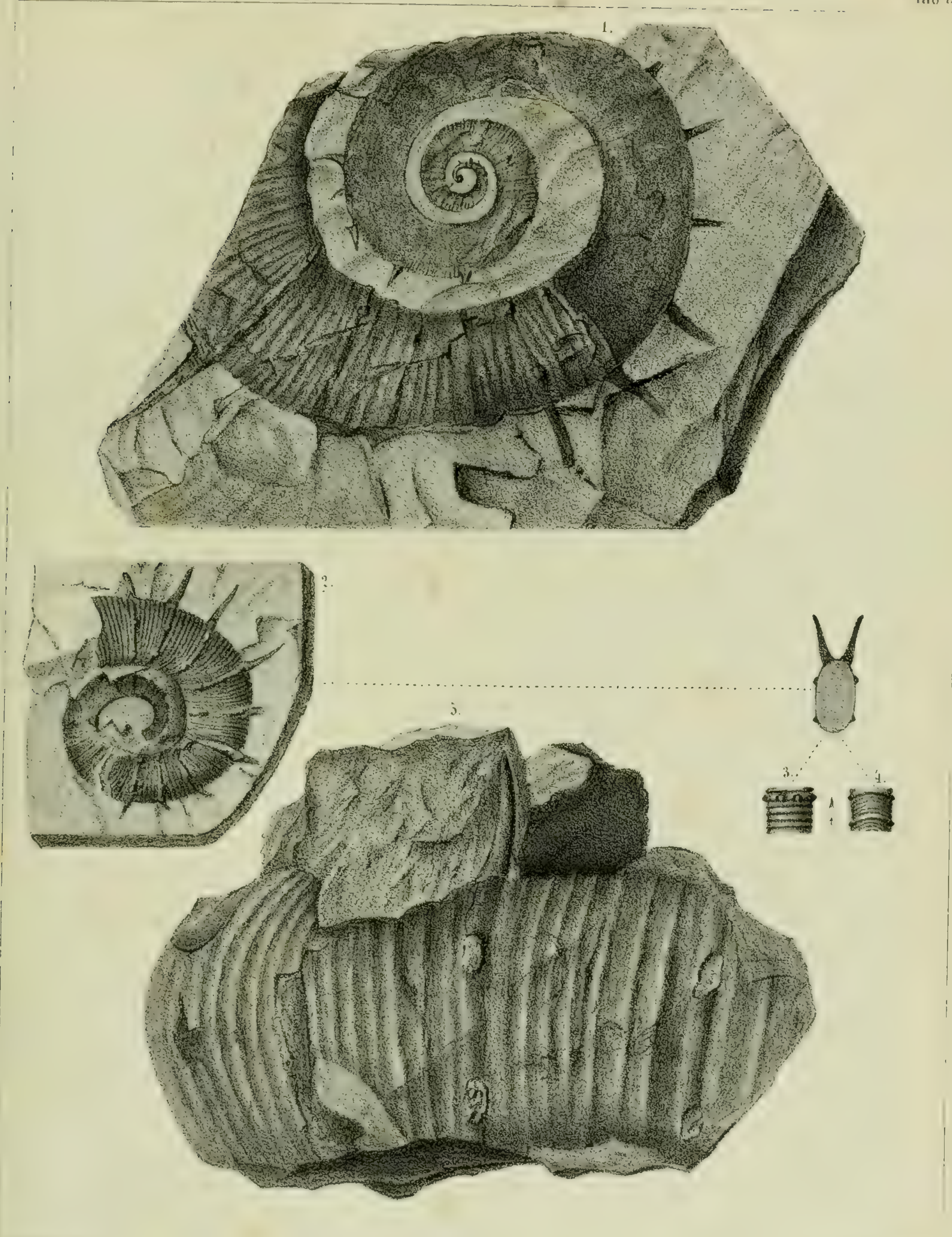
1-4. Ancyloceras gigas d'Orbigny. *(Crétacé.)*

Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



1. Ancyloceras.(Hillsi d'Orbigny?, gigas d'Orbigny?) (Crétacé). 2. Ancyloceras simplex d'Orbigny. (Crétacé.)

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



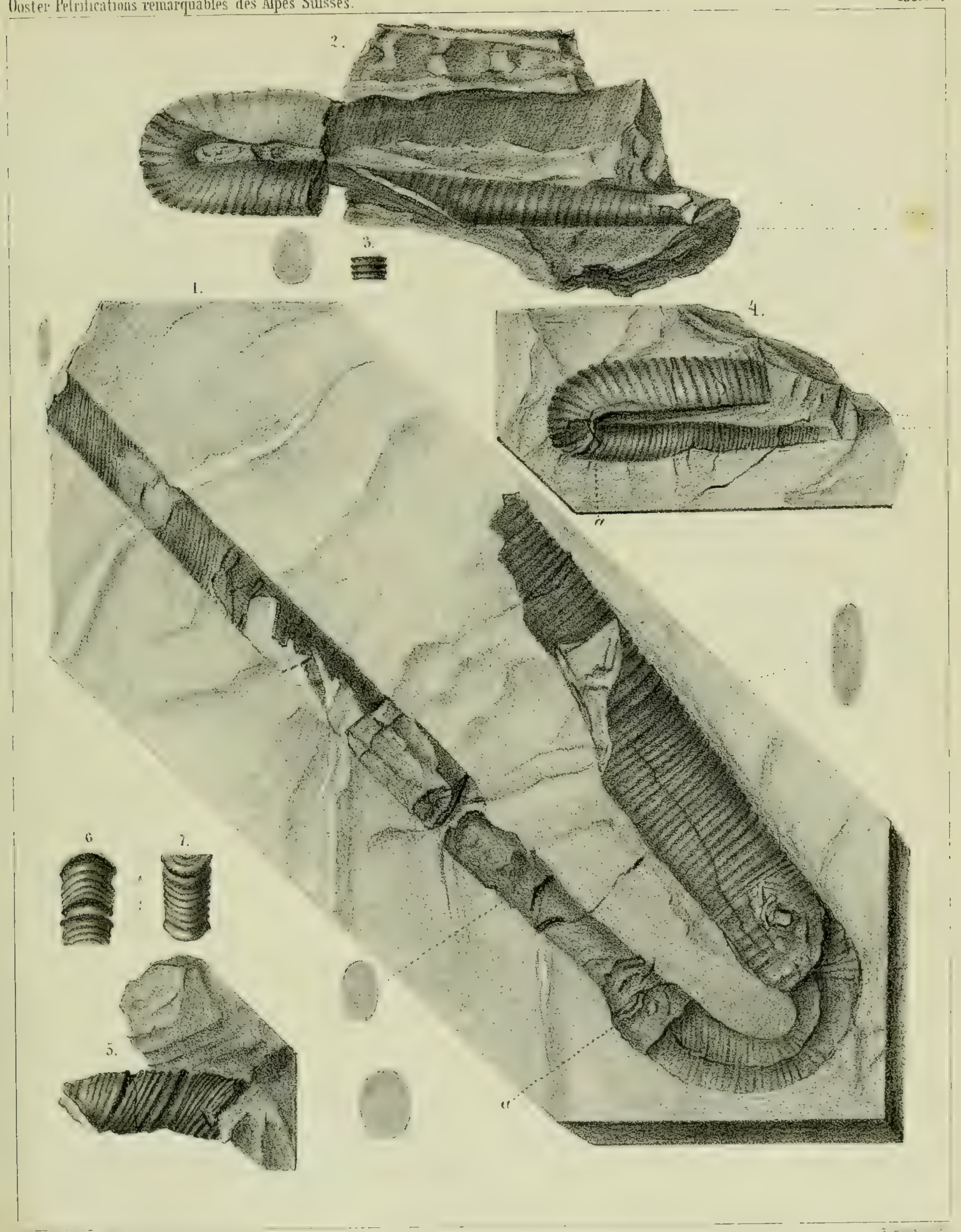
1–5. Ancyloceras Matheronianum d'Orbigny ? (Crétacé).

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



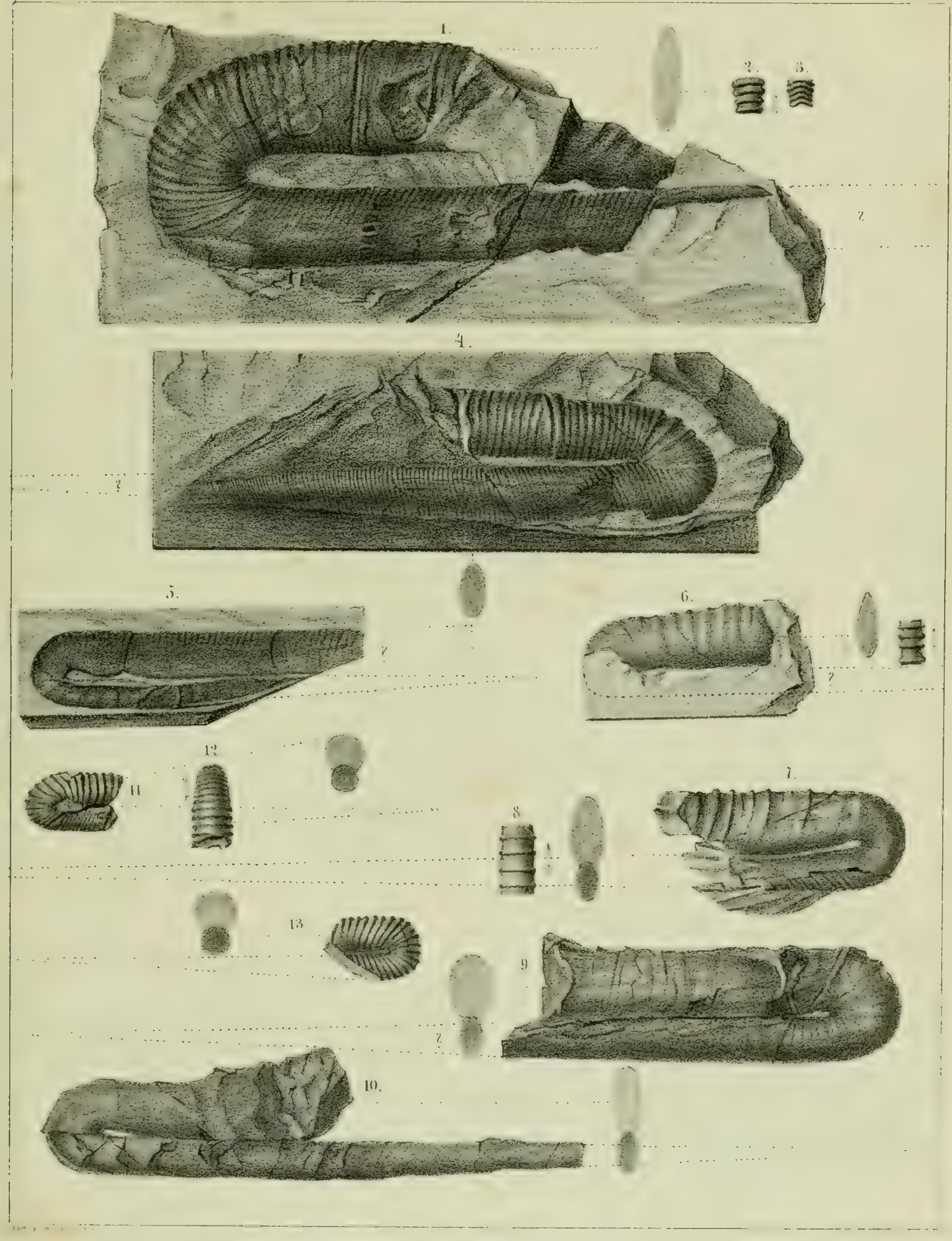
1. Hamites subnodosus Römer. *(Crétacé)*. 2-7. Hamites? Meyrati Ooster. *(Crétacé)*.

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



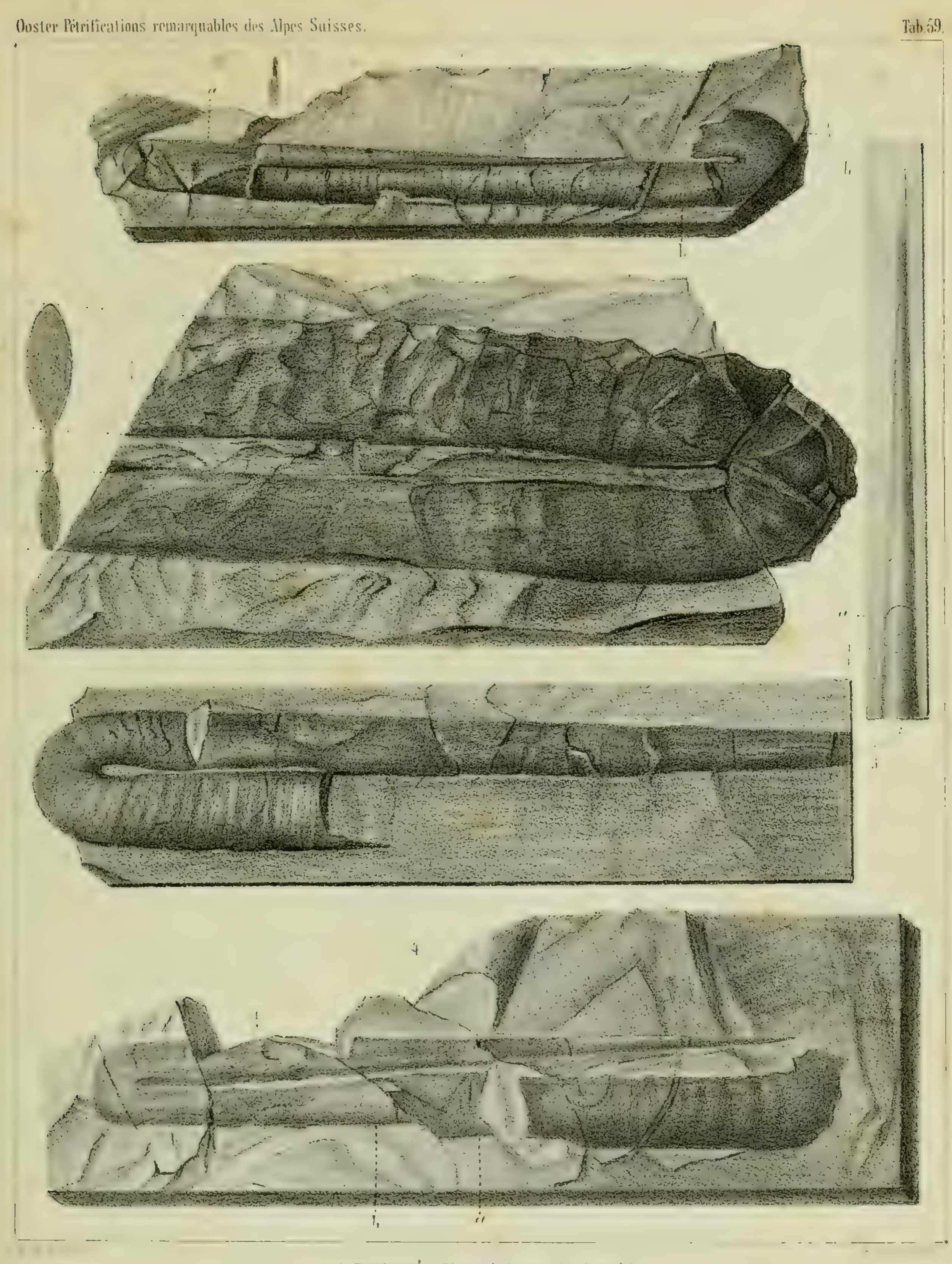
1?, 2-4. Hamites hamus Quenstedt. *(Crétacé)*. 5-7. Hamites ? senilis Ooster. *(Crétacé)*.

Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



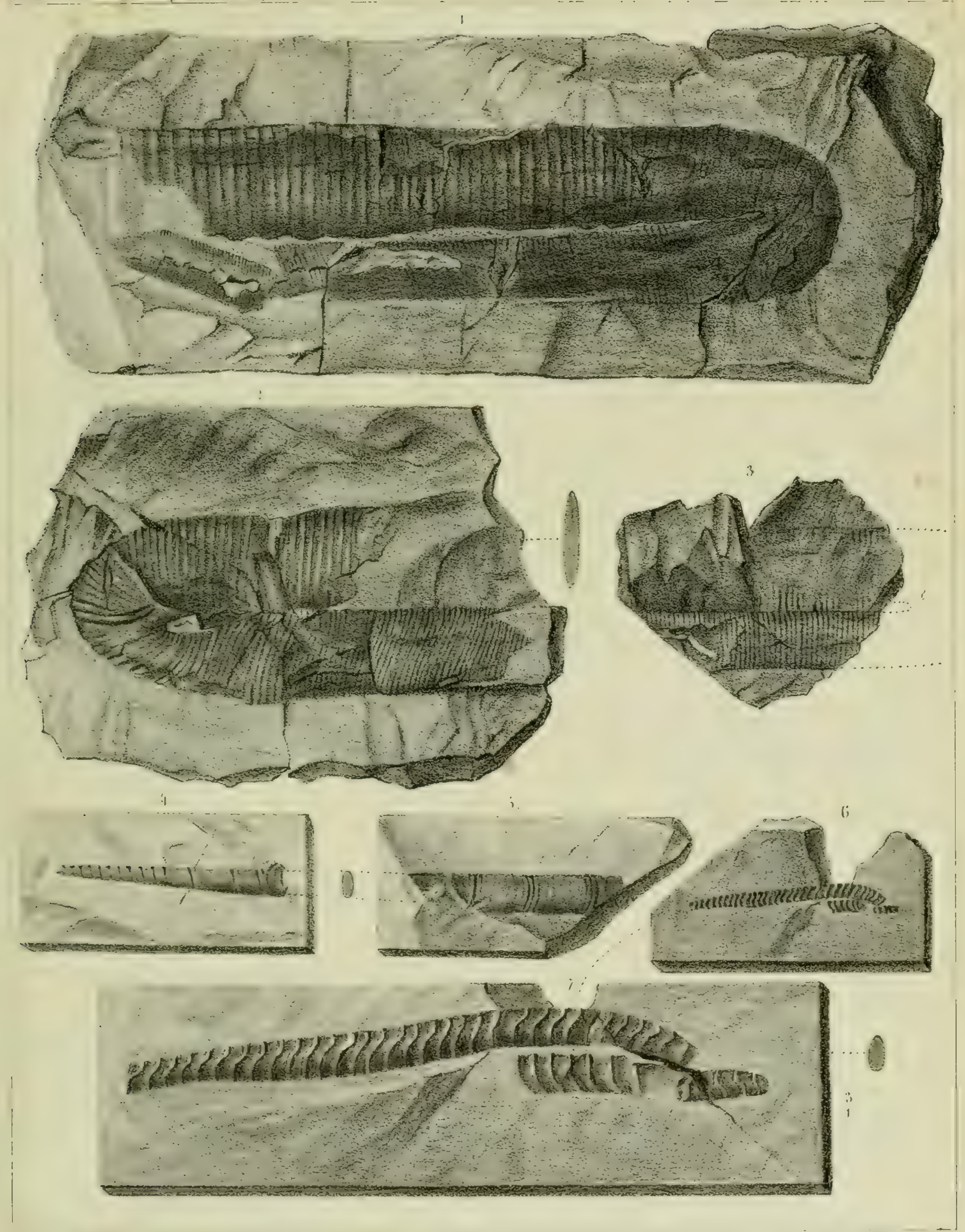
1-4. Hamites cinctus Giebel. *(Crétacé).* 5-6. Ptychoceras Emericianum d'Orbigny ? *(Crétacé).* 7-8. Ptychoceras Puzosianum d'Orbigny. *(Crétacé).* 9-10. Ptychoceras laeve Mathéron ? *(Crétacé).* 11-13. Ptychoceras Gaultinum Pictet. *(Crétacé).*

Imp. Pilet & Cougnard, Genève



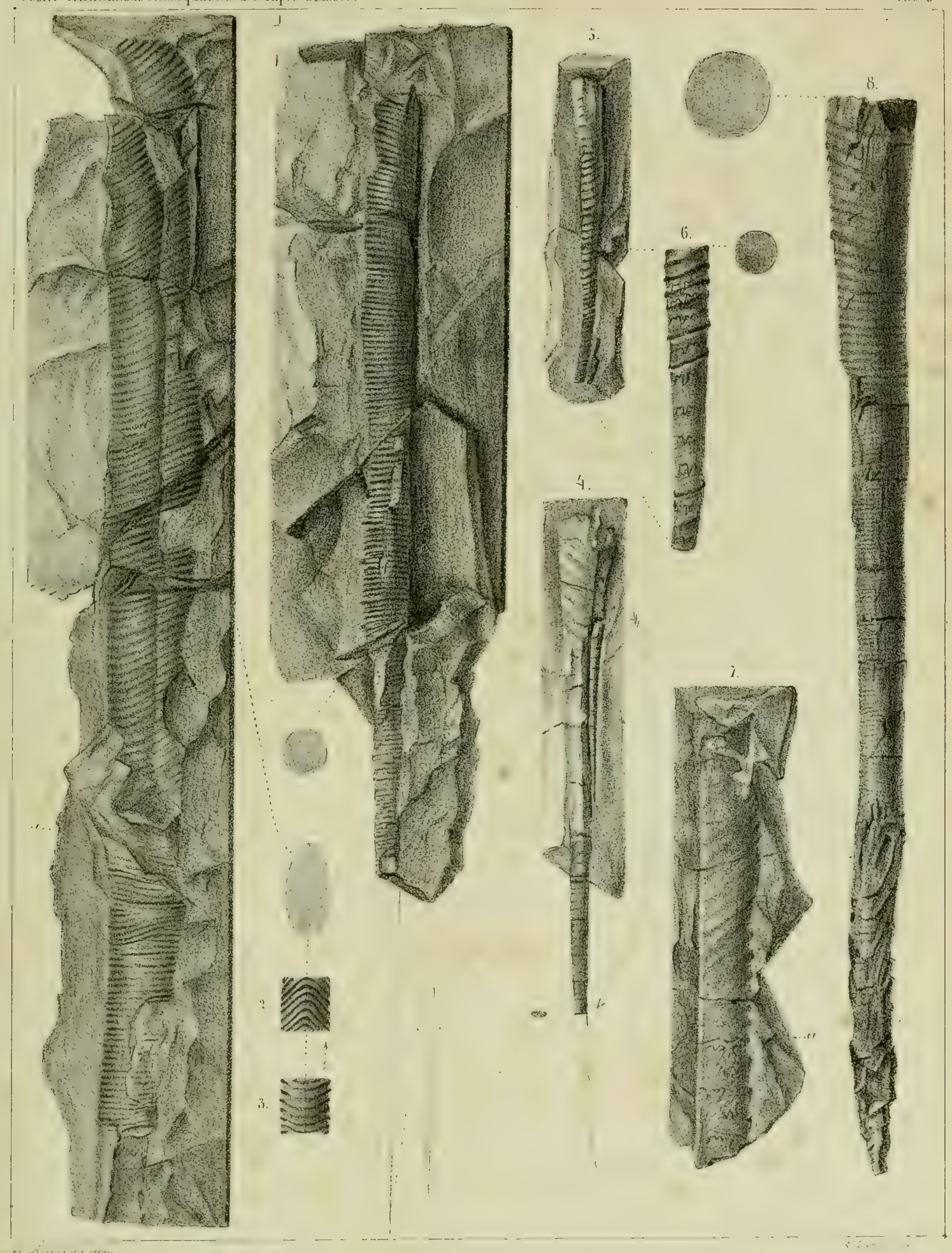
1-4. Ptychoceras Meyrati Ooster. *(Crétacé).*

Imp. Blet & Congnard, Genève



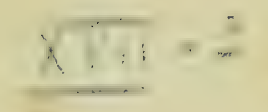
1-3. Ptychoceras Morloti Ooster (*Crétacé*). 4-5. Baculites Renevieri Ooster. (*Crétacé*). 6-7. Baculites? Meyrati Ooster (*Crétacé*).

Imp. Pilet & Cougnard, Genève.



1–8. Baculites Neocomiensis d'Orbigny ? *(Crétacé)*.

Lip. Pilet & Cougnard, Genève



Die

Gebirgsschichten,

welche

vom Tunnel zu Aarau durchschnitten wurden.

Von

Dr. Th. Zschokke.

Bis vor Kurzem war das geognostische Alter der sog. Geissberger Schichten, die in einem grossen Theile des Kantons Aargau und im benachbarten Solothurnischen eine wichtige Rolle spielen, indem sie theils eine Menge schroffer Felswände auf den Rücken der Berge bilden, theils zu trefflichen Bausteinen und Quadern ausgebeutet werden, noch sehr problematisch. Wiederholte Untersuchungen unserer ausgezeichnetsten schweizerischen Geologen und genaue Vergleichung der eingeschlossenen Petrefacten haben ihnen endlich eine Stelle im mittlern weissen Jura angewiesen. Die treffliche Arbeit des Herrn C. Moesch: „Ueber die Flözgebirge des Kantons Aargau" gab uns wichtige Aufschlüsse über dieses Gestein, sowie über seine zahlreichen fossilen Reste. Aber immer noch blieb einiges Dunkel, namentlich über Beschaffenheit und Lagerung der tiefern Schichten, die nur selten von Vegetation entblösst in frischen Brüchen beobachtet werden können.

Die Eröffnung des Eisenbahntunnels unter dem obern Theile der Stadt Aarau durch erlaubte nun ein ziemlich genaues Studium eines Theiles dieser Lager. Obgleich unsere unterirdische Bahn eine Länge von 1551 Fuss misst, und der dazu führende östliche Einschnitt die Felsen noch um 300 Fuss weiter entblösst, wurden doch im Verhältnisse nicht sehr viele Schichten sichtbar, weil sie nur wenig von der horizontalen Lage abweichen, indem sie in einen Winkel von kaum 5° östlich einschiessen, und der Tunnel mit 1 Procent in entgegengesetzter Richtung ansteigt. Eine Verwerfung jedoch, die etwa 100 Fuss vom östlichen Eingange sich befindet, und bei der die eine Lippe etwas gesunken zu sein scheint, trug dazu bei, die Zahl der durchschnittenen Flöze etwas zu vermehren, aber auch die Erkennung der Schichtenfolge, namentlich in den Bausteinen, zu erschweren. Es mussten daher, um zur genauern Kenntniss derselben zu gelangen, auch die vier bis zur Tunneltiefe abgeteuften Schächte und die Steinbrüche bei Aarau untersucht werden. Hier zeigte es sich jedoch, dass überall nur die untern Lager der Bausteine vorhanden sind, die obern aber fehlen wahrscheinlich in Folge einer Abspühlung. Für diese Annahme spricht nicht nur die abgeschliffene Oberfläche der Gesteine, wenn man den darüber liegenden Humus und die Geschiebe abdeckt, sondern noch folgender Umstand:

„Durch das an manchen Stellen $\frac{1}{4}$ Stunde breite Aarthal wurden die Geissberger Schichten durchbrochen, und die Bausteine bilden nun auf den 4—500 Fuss hohen Hügeln beiderseits entblösste Felswände, von denen Schuttkegel zum Alluvium der Aarebene (Schachen genannt) sich hinabsenken. In diesen Schuttkegeln findet man mächtige an Kanten und Ecken abgeschliffene Blöcke der Bausteine, und zwar vorzugsweise der höhern bei Aarau fehlenden Lagern, welche in Geschieben eingebettet sind. Erst der $\frac{1}{4}$ Stunde von Aarau entfernte Steinbruch von Wöschnau bietet in einem trefflichen Durchschnitte sämmtliche Lager der Bausteine bis hinauf zu den weissen Kalken dar, und musste daher als Typus für diese Partie angenommen werden. Der ganze senkrechte Durchschnitt sämmtlicher vom Tunnel durchbrochenen Gesteine beträgt demnach ca. 110 Fuss. Wir unterscheiden darin in absteigender Linie folgende Flöze:

Weisse Kalke 10 Fuss Cidaritenschicht $6\frac{1}{2}$ F.	Glieder des obern weissen Jura.
Gelbe Bausteine 39 F.	
Bolus Mergel $7\frac{1}{2}$ F. Rothe Mergel 4 F. Gelbe Mergel 6 F. Graue Mergel 3 F. Bunte Mergel 8 F.	Diese im Ganzen etwa $28\frac{1}{2}$ Fuss mächtigen Mergellager haben möglicher Weise nur sehr local die verschiedenen Farben, nach deren sie benannt wurden.
Astarten-Mergel $16\frac{1}{2}$ F.	

Diese Lager characterisiren sich folgendermassen:

1. Der Astartenmergel steigt bei der westlichen Tunneleinfahrt $1\frac{1}{2}$ Fuss über die Schienen und sinkt 15 Fuss tiefer, bis unter die Fundamente der dortigen Stützmauern. Er ist von graugelber Farbe, rauhem, unebenem Bruche, zeigt keine deutliche Schichtung und zerbröckelt beim Austrocknen an der Luft, wobei er bisweilen hellere gelbe Flecken bekömmt. Von Versteinerungen fanden sich darin keine, als sehr selten die kleine Astarte gregarea.

2. Bunte Mergel nenne ich drei nur sehr schwer unterscheidbare Bänke von 2—3 Fuss Mächtigkeit, welche ungleich bald mehr graugelb, bald mehr hellgelb gefleckt und marmorirt erscheinen. Sie sind zwar härter und kalkiger als die vorigen, zerfallen aber auch an der Luft, und enthalten keine Astarten mehr, wohl aber zur Seltenheit die Pholadomya scutata und tumida.

3. Graue Schicht wurde von den Tunnelarbeitern ein 28 Zoll mächtiges, ziem-

lich hartes und kalkiges Mergellager genannt, dessen hauptsächlichste Farbe ein dunkles Blaugrau war, die aber nicht selten plötzlich ins Gelbgraue übersprang, so dass es alsdann von den benachbarten Lagern kaum unterschieden werden konnte. Der Bruch war bald uneben und splittrig, bald mehr muschelig. Von Petrefacten fanden sich darin nur unerkennbare Bruchstücke.

4. Gelbe Mergel sind drei Lager von 1—3 Fuss Dicke und deutlicher Schichtung. Die Gesteine sind ziemlich hart, bald von bröckligem, bald muschligem Bruche, und durchgehends gleichförmiger gelber Farbe. An der Luft zerfallen sie, und zwar am schnellsten die oberste weichste Schicht. Von fossilen Resten fand ich keine darin.

5. Rothe Mergel waren drei 1—1½ Fuss mächtige Flöze, die grossentheils eine gesättigt hyazinthrothe Farbe hatten, oft aber auch gelb wurden, indem beide Abänderungen oft fast scharflinigt an einander gränzten, oft aber auch allmälig in einander übergingen. Bisweilen fanden sich in der gelben Nuance röthliche Flecken, die durch die Lupe betrachtet sich als aus kleinen rothen scharf begränzten Punkten bestehend darthaten, welche Aehnlichkeit mit Eisenrogen zeigten. An andern Stellen war die rothe Färbung eine ganz gleichmässige. Das Gestein selber ist ein weicher, muschelig brechender, an der Luft leicht zerfallender Mergel, der von Versteinerungen nebst unerkennbaren Schalstücken nur selten Steinkerne einer kleinen Trigonie enthält.

6. Bolus Mergel nannte ich die nun folgenden 1—1½ Fuss mächtigen deutlich geschichteten gelben Kalkmergel, weil sich schon in ihnen wie in den überliegenden harten Kalksteinen Bolusnester fanden, wie sie später beschrieben werden sollen. Der Bruch ist meist uneben und die Härte zum Theil so bedeutend, dass sie luftbeständig sind und als schlechte Bausteine verwendet werden könnten.

7. Gelbe Bausteine. Dieses, das bekannteste Glied der Formation, hat bei Wöschnau eine Mächtigkeit von 39 Fuss und ist dort in 22 Lagen unterschieden, deren Dicke von 4 Zoll bis zu 3½ Fuss wechselt. Die Ablosungen der Flöze sind oft 1—2 Zoll stark, an einigen Orten sah ich sie gleichsam fast linsenförmig sich erweitern. Sie enthalten alsdann eine thonig-sandige ockergelbe Ausfüllungsmasse. An andern Stellen sind sie aber so dünn, dass sie oft kaum erkannt werden, und bisweilen scheinen sogar die Schichten ganz zusammenzuwachsen und dicke Bänke zu bilden, die dann aber, wenn es zweckdienlich scheint, an gewissen Stellen, der Schichtungsfläche parallel, gespalten werden können. Die Dicke und Beschaffenheit der Lager stimmen übrigens in den verschiedenen Schächten und Steinbrüchen bei

Aarau nicht gar scharf überein, noch weniger mit denen zu Wöschnau, und am allerwenigsten mit denen im prachtvollen Steinbruche bei dem 1½ Stunden entfernten Dänikon. Die Farbe der Steine ist gelb, bisweilen etwas ins Graue ziehend. Die Härte ziemlich bedeutend, der Bruch bald bröcklig, bald uneben, bald grossmuschelig, je nach den verschiedenen Lagern, von denen jedes seinen besondern, den Steinbrechern genau bekannten Character hat, und daher auch bald vorzugsweise zum Behauen von Quadern, bald bloss zu gewöhnlichen Bausteinen oder zum Kalkbrennen benutzt werden kann. — Als Einschlüsse findet man darin hier und da kleine eingesprengte Schwefelkiese, selten Feuersteine oder Jaspisknollen, mit weisser Rinde umgeben. Versteinerungen sind meistens sehr vereinzelt und grösstentheils nur Steinkerne. Ich will das von Hrn. Mösch gelieferte Verzeichniss derselben hier nicht abschreiben, hingegen muss ich bemerken, dass mehrere der dort angeführten bei Aarau noch nicht gefunden wurden. Zu den häufigsten gehören die Pholadomya scutata und tumida, Terebratula insignis, Ostrea caprina, Cardium eduliforme, Venus nuculiformis und Ammonites Achilles, oft gegen 2 Fuss im Durchmesser. Weniger häufig sind die Modiola, Pecten, Goniomyen, und ziemlich selten Holectypus inflatus, Patella latissima, Melania striata, Nautilus sinuatus und Belemnites hastatus. Die 15te Schicht bei Wöschnau, etwa 30 Fuss über den Mergeln, ist eine Austerbank von 20 Zoll Durchmesser. Die Schalen der Ostrea caprina sind aber fest mit dem Gesteine verwachsen. Ueber ihr befindet sich ein 8 Zoll dickes Lager mit Ammoniten, das ich auch in Dänikon glaube aufgefunden zu haben.

8. Die Cidaritenschicht. Hierzu rechne ich fünf Bänke von spröden, uneben brechenden Kalksteinen, die gleichsam den Uebergang von den gelben Bausteinen zu den weissen Kalken machen und die sich durch ihre fossile Fauna auszeichnen. Das unterste Lager ist eine gelbliche Terebratulitenschicht, mit lauter Terebratula insignis in ungeheurer Menge; sie ist nur 4—6 Zoll dick. Darüber liegt nun das eigentliche Cidariten-Lager von 1—1½ Fuss Mächtigkeit, und leicht an seinem Aussehen zu erkennen. Das Gestein ist gelblichgrau, uneben, feinsplittrig brechend, mit zahlreichen glänzenden Spathblättchen und oft sehr häufigen grünen Flecken. Es zeigt unregelmässige grüne oder schwärzliche Absonderungsflächen und Klüfte, die mit grünlichen Bolus gefüllt sind. Dieses Lager ist sehr reich an Versteinerungen. Ausser der Phaladomya scutata und tumida finden sich darin häufig zwei Trochus-Arten, mehrere Ammoniten, die Terebratula bisuffarcinata, aber selten die insignis, die Diplopodia subangularis, Stacheln von Cidaris asper und Rhabdocidaris spatulata etc.

Die zwei folgenden Lager sind mehr gelblich, bröckelig, glatt brechend und ohne Versteinerungen. Zuletzt folgt noch ein 1½ Fuss dickes Lager, das fast ganz aus Terebrat. insignis besteht, mit wenig Zwischenmasse. Es ist daher sehr uneben brechend und hat eine graulichgelbe, stellenweis ockergelbe Farbe.

9. Weisse Kalksteine. Vor der östlichen Tunneleinfahrt findet sich nun als oberstes Gestein eine 10 Fuss dicke Bank eines sehr blass röthlich-gelblichen Gesteines, das am Wetter weiss wird. Es ist beinahe klingend beim Anschlagen, aber doch äusserst spröde und bricht mit schön glatten oder grossmuscheligen Flächen. Bei Wöschnau besteht es aus zwei Lagern, das untere hat 5—6 Fuss, das obere 3—4 Fuss Mächtigkeit. Versteinerungen sind darin noch keine beobachtet worden. Diese Lager eignen sich wegen ihrer Sprödigkeit durchaus nicht zu Bausteinen, hingegen gewinnt man daraus beim Brennen einen vortrefflichen fetten Kalk, weil der Stein nur wenig thonhaltig ist. — Es bot sich bei Aarau noch keine Gelegenheit, die diesem übergelagerten Schichten des weissen Jura genauer zu studiren, welche auf der Höhe des Ebenberges zwischen Wöschnau und Schönenwerth zu Tage treten, und durch ihre Pentacriniten, Korallen und Scyphien sich bemerkbar machen.

In den Geissberger Schichten unserer Gegend beobachtete ich einige Erscheinungen, die ich der Erwähnung nicht unwerth halte. Ich meine die Absonderungen, die Hohlkehlen auf denselben, die Bolusnester und die Verwerfungen.

Absonderungsflächen zeigten sich nur deutlich in den festen Kalksteinen, nicht aber in den darunter liegenden Mergeln. Es sind Spalten, welche die Felsmassen in mehr oder weniger senkrechter Richtung zu den Flözen durchsetzen. In den weissen Kalken waren sie ½–1 Fuss von einander entfernt und liefen ziemlich parallel mit der Richtung des Streichens der Gebirgserhebung, nämlich von N. nach S. Sie geben dem Gesteine das Aussehen, als ob es aus lauter auf dem Kopfe stehenden schmalen Schichten bestehe. Bei den gelben Bausteinen befinden sich die Absonderungen hingegen viele Fusse weit aus einander, sind dafür aber auch einige Linien, oft bis gegen 1 Zoll breit, durchschneiden ziemlich geradlinigt sämmtliche Lager von oben bis unten. Ihre Richtung ist zum Theil ebenfalls von N. nach S., andere aber durchschneiden dieselben und ziehen sich daher mehr von O. nach W., so dass das Gestein in lauter grosse parallelepipedische Massen zerfällt, die jedoch keineswegs rechtwinklige Quader sind. Häufig zeigen diese Absonderungsflächen eigenthümliche parallele Unebenheiten, die mit den Streifungen von Rutschflächen etc. jedoch keine Aehnlichkeit haben. Es sind nämlich kleine wellenförmige Erhebungen,

die 1—2 Linien aus einander stehen, abgerundete Thälchen zwischen sich, und scharfe oder unebene, bisweilen beinahe stalactitisch aussehende Rücken haben. Diese Wellenstreifung ist ganz unabhängig sowohl von der Schichtenlagerung, als von dem Einschiessen des Gesteines, wie eine im Tunnel entblösst gewesene Wand deutlich zeigte, wo die Wellen eine unter 5° gegen Ost sich senkende Ablösung in einem ungefähr eben so grossen Winkel nach West sich neigend, durchschnitten. — Es dürfte sich diese Erscheinung vielleicht dadurch erklären lassen, dass man annimmt, die Absonderungsspaltung seie durch die austrocknenden, noch etwas zähen Massen der Felsen von oben nach unten gleichsam ruckweise fortgeschritten, und hätten dadurch diese Wellen hervorgerufen.

Eine andere mir durchaus unerklärliche Erscheinung sind die sogenannten Hohlkehlen, die man auf den Absonderungsflächen des alten nun zum Theil verlassenen Steinbruches zu Aarau beobachtet. Es sind geradlinigte halbrunde Rinnen, die parallel der Schichtung im Felsen wie eingemeisselt sind. Ihr Durchmesser beträgt 2—3 Linien bis zu 4 Zoll. Meistens laufen mehrere neben einander parallel. Bisweilen verschwinden sie allmälig, während in derselben Zone dann wieder neue beginnen. Wenn Querabsonderungen den so kannellirten Block unterbrechen, so beugen sich auch die Hohlkehlen um die Kante herum. Wenn die Rinnen in eine noch nicht aufgedeckte Absonderungs-Spalte hineinlaufen, wo also der vorliegende Fels noch vorhanden ist, so zeigt sich auch in diesem eine entsprechende Hohlkehle, so dass beide ein Loch bilden, in das man einen Stock einschieben kann.

Die Bolusnester, aus dem Matzendorfer Thale und von andern Gegenden her bekannt, finden sich bei uns in den weissen und gelben Kalken und den darunter liegenden Bolusmergeln, aber nicht mehr in dem rothen Mergel. Es sind mitten im Gesteine unregelmässige Klüfte, die meist mehrere Bänke durchdringen. Ihre Wandungen sind zwar uneben, aber ohne scharfe Kanten und Ecken, sondern abgerundet, und oft mit kleinen rundlichen Vertiefungen, die aussehen, als ob sie von Fingerspitzen eingedrückt wären. Sie sind in der Regel mit Bolus angefüllt, dessen Farbe in den Mergelschichten gewöhnlich blassblau, in den Bausteinen blassblau oder ockergelb, und in der Cidaritenschicht und den weissen Kalken meist gelb oder sogar roth und weiss gefleckt ist. In zwei solchen Nestern fand man beim Tunnelbaue, eingehüllt von Schwefelkiesen an den Wandungen und bläulichem Bolus, Massen von weissem reinem Quarzsand, der beim leisesten Drucke aus einander fiel, und nur am Umfange etwas mehr cohärirte. In dem braungelben Bolus der

weissen Kalke war ziemlich viel Bohnerz. Mehrere der grössern Nester in den Bausteinen waren nach oben geöffnet, der Bolus dann bis gegen die Tiefe ausgewaschen und das Loch mehr oder weniger mit Sand und Geschieben ausgefüllt. Eine solche Höhle hatte einen Durchmesser von 28 Fuss, eine andere, von welcher ich ein Ende abzeichnete, war etwa 6 8 Fuss breit; beide bedingten beim Tunnelbaue bedeutende Schwierigkeiten; andere, kleinere, hingegen waren ganz ohne Mächtigkeit, und zeigten sich ringsum geschlossen.

Solche Bolus-, Bohnerz- und Quarzanhäufungen hat man für Niederschläge heisser Quellen oder gar plutonischer Massen, die aus dem Erdinnern aufgestiegen und in Gewässer sich ergiessen etc., erklären wollen. Ohne in die Untersuchung über die Richtigkeit dieser Hypothese einzutreten, glaube ich hier nur anführen zu sollen, dass in den unterliegenden Mergeln sich im Tunnel nirgends eine Spur fand, dass dort heisse Quellen oder gar plutonische Massen emporgedrungen seien, und keines der Bolusnester fand man, das unten nicht geschlossen gewesen wäre.

Verwerfungen fand man mehrere im Tunnel, namentlich in den Bausteinen. Es waren Spalten, die in einem Winkel von beiläufig 45° mit östlichem Einschiessen das Gebirge durchsetzten. Bald waren sie ganz eng, bald erweiterten sie sich bis zu 1 Fuss. Sie charakterisirten sich durch deutliche glatte Rutschflächen und durch ihren Inhalt, der meist aus einem bläulichen oder gelben plastischen Thone, mit Sand und kleinen Steinen gemengt, bestand. Letztere waren aber keine Geschiebe, sondern Kalksteinbröckelchen mit etwas abgeriebenen Ecken und Kanten. Die durch solche Verwerfungen bedingten Senkungen der Schichten konnten jedenfalls nicht sehr bedeutend sein, und waren nur an zwei Stellen mit Sicherheit zu constatiren, nämlich ungefähr bei 900 Fuss von der westlichen Tunnelmündung, wo die Bolusmergel aufhörten, und etwa 300 Fuss von dem östlichen Ausgange.

Ungefähr 100 Fuss vom östlichen Tunneleingang keilte sich eine ziemlich tiefe, unten aber von dem Gesteine ganz geschlossene Spalte aus, die sich gegen N. hin erweiterte. Nach oben war sie gefüllt mit Geschieben und in ihrer Tiefe mit Molassensandstein. Durch diese Spalte war es, dass der darüber wegfliessende Stadtbach sich in den Tunnel Bahn brach.

Bau des Aarauertunnels.

Die schweizerische Nordostbahn, von Zürich über Baden und Brugg kommend, hatte laut der ihr von der h. Regierung des Kantons Aargau ertheilten Concession die Bahn über Aarau hinaus bis zur Kantonsgrenze Aargau-Solothurn fortzuführen, um daselbst ihren Anschluss an die Centralbahn zu vermitteln. Nach dem von der erstern Gesellschaft für diese Strecke ausgearbeiteten Projekte sollte der Bahnhof Aarau im Suhrenfeld angelegt werden, von dort die Bahn die Stadt südlich umgehen, der Abdachung des obern Plateau folgen und dabei allmälig sich gegen die Thalsohle senken, bis sie diese und somit auch die Centralbahn in der Nähe von Schönenwerdt erreicht hätte.

Laut späterer Uebereinkunft zwischen den beiden anschliessenden Bahnen übernahm die Centralbahn — deren Betrieb naturgemäss nicht bloss bis zur Kantonsgrenze, sondern bis in den Bahnhof Aarau sich erstrecken musste — auch den Bau der betreffenden kurzen Strecke. Es musste nun letzterer Bahn daran gelegen sein, mit Rücksicht auf den Betrieb die Krümmungs- und Steigungsverhältnisse möglichst günstig zu gestalten, was unter der Leitung des damaligen Sektionsingenieurs, jetzigen Oberingenieurs Pressel mit bestem Erfolge geschah. Nach seinem Vorschlag sollte nämlich die Linie bis zur Kantonsgrenze auf der Thalsohle fortgeführt werden, von dort in 1 pCt. Steigung das obere Plateau ersteigen und mittelst eines Tunnels unter der Stadt hindurch geführt werden. Es wurde zugleich der weitere Vortheil erreicht, dass der Bahnhof dem Mittelpunkte der Stadt bedeutend näher gerückt werden konnte.

Die genaue Ermittelung der relativen Höhenverhältnisse des Terrains über dem projektirten Tunnel ergab nun, dass dessen Gewölbscheitel in der Nähe seines östlichen Ausgangspunktes dicht unter die Häuserfundamente, welche, beiläufig bemerkt, nicht einmal auf den festen Felsen abgesetzt waren, zu liegen komme, dass dessen Axe mit der dortigen Häuserfront einen sehr spitzen Winkel bilde, mithin dicht unter den letztern ein verhältnissmässig grosser Raum unterirdisch aufgeschlossen werden müsse und dass endlich derselbe in der unmittelbaren Nähe verschiedener Brunnen und Wasserleitungen, sowie bloss 4,6 Fuss unter der Sohle des Stadtbaches, wel-

cher die Einwohnerschaft Aarau's bis jetzt mit dem nöthigen Trink- und Nutzwasser versorgte, auszuführen sei.

Es liess sich nun allerdings nicht verkennen, dass alle diese Umstände die Ausführung des projektirten Tunnels in hohem Grade erschweren und Grund oder Vorwand zu einer Reihe von Reklamationen sein würden, welche voraussichtlich nur durch grosse Opfer an Zeit und Geld beschwichtigt werden könnten, und dass endlich die Ausführung der Minir- und Sprengarbeiten, welche behufs möglichster Beschleunigung des Geschäftes auch bei Nacht fortgesetzt werden sollten, die Einwohnerschaft Aarau's in hohem Grade belästigen und Anlass zu den verschiedenartigsten Beschwerden abgeben würden.

Allein die Vorzüge des neuen Projektes waren nach allen Richtungen zu unbestreitbar, als dass die obigen Bedenken hätten zur Geltung gelangen können.

Es konnte nämlich das Bahntracé mit Tunnel in beinahe gerader Richtung von Schönenwerdt weg bis Aarau geführt und musste nicht mehr den Undulationen des Bergabhanges angepasst werden (es kommt nur eine einzige, ganz flache Krümmung darin vor); die zu ersteigende Höhe, sowie die Totallänge wurde reduzirt; das zu erwerbende Land, zum grossen Theil in den Aarauer Schachen fallend, musste um ein Bedeutendes billiger zu stehen kommen, da das Tracé der Nordostbahn auf eine grosse Ausdehnuug mitten durch Gärten und kostbares Gelände hätte geführt werden müssen; die Kreuzungen mehrerer wichtiger Verkehrslinien à niveau, welche für den Betrieb einer Bahn eben so kostspielig als störend sind, fielen weg; ferner hatte man in Bezug auf Schneewehen für das neue Projekt nichts zu fürchten, während diess bei dem ursprünglichen in hohem Grade der Fall gewesen wäre; endlich konnte der Bahnhof dem Centrum der Stadt Aarau um circa 5 Minuten näher gerückt und den lokalen Verkehrsinteressen entsprechend placirt werden, ohne dass die Anlagekosten vermehrt worden wären.

Alle diese Vorzüge wurden von der h. Regierung des Kantons Aargau mit richtigem Blicke gewürdigt, und das Projekt mit Tunnel zur Ausführung bestimmt.

Der auf Grundlage sehr umfassender Vorarbeiten basirten definitiven Ausarbeitung dieses Projektes zufolge wurde die Länge des Tunnels zwischen den Stirnen zu 1550 Fuss und das Gefäll der Sohle zu 1 pCt. festgesetzt. Der Querschnitt ist der nämliche, der bei den übrigen zweispurig angelegten Tunnels der Centralbahn zur Anwendung kam, und dessen Form aus der beiliegenden Tafel ersichtlich ist; die grösste lichte Breite beträgt 26. die lichte Höhe 20 Fuss.

Behufs Aufstellung eines möglichst annähernden Kostenvoranschlags wurden vier Probeschächte auf die zukünftige Tunnelsohle abgeteuft, jedoch in solchen Dimensionen, dass dieselben bei der Ausführung als weitere Angriffspunkte des Baues benutzt werden konnten, darnach die zu durchschneidenden Formationen ausgemittelt und auf Grundlage dieser Erhebungen die Länge der Tunnelpartien annähernd bestimmt, welche ohne oder doch nur mit leichter, das Abwittern verhindernder Ausmauerung belassen werden, sowie diejenigen, welche ein starkes Gewölbe erhalten sollten. Die Stärke der erstern beträgt im Scheitel 14, der letztern dagegen 20 Zoll und sind beide nach unten entsprechend verstärkt.

Bei der westlichen Tunnelmündung, wo das Bahnplanum den Tagbau verlassend, unter einem sehr spitzen Winkel in die hohe und steile Böschung der Kantonalstrasse einschneidet, wurde auf der einen Seite eine sehr hohe Futtermauer nothwendig, während auf der andern Seite das Tunnelgewölbe über dem gewachsenen Boden bloss gelegen hätte. Um nun den von der Bergböschung auf die Stützmauer ausgeübten und von dieser auf das Tunnelgewölbe übertragenen enormen Schub aufzuheben, wurde letzteres auf eine gewisse Höhe mit sorgfältig festgestampfter Erde überdeckt und dadurch ein konstruktiv richtiger und gefälliger Abschluss des Tunnels nach dieser Seite hin erzielt. Daher die eigenthümliche Konstruktion des westlichen Tunnelportales.

Die Ausführung des Tunnels, der beiden anliegenden Einschnitte, des Schachendammes und einiger kleinerer Bauobjekte wurde Mitte Mai 1856 den Unternehmern Baur und Schedelbauer übertragen. Die Arbeiten wurden sowohl von den beiden Mündungen aus als auch von drei der oben erwähnten Probeschächte, deren Tiefe von 30 bis 45 Fuss variirt, in Angriff genommen. Die Baumethode, welche dabei zur Anwendung kam, ist die sogenannte belgische, und es bestehen die Grundprinzipien derselben darin, im Scheitel des Tunnels einen für den Transport der Materialien hinreichenden Raum bietenden Stollen vorzutreiben, denselben zu beiden Seiten nach der äussern Umfangslinie des Gewölbes zu erweitern und dessen obere Hälfte, wenn überhaupt ein solches nothwendig ist, einzubringen, hierauf die Sohle des Stollens stellenweise bis auf die Fundamentunterkante abzuteufen und die obere fertige Gewölbhälfte durch hölzerne Pfosten zu unterstützen, worauf mit dem vollständigen Ausbruch des Tunnels und dem Einsetzen der Widerlager begonnen werden kann.

Diese Baumethode darf zugelassen werden, wenn kein Wasserzudrang zu den

Fundamentgruben und also keine Erweichung zu befürchten ist, und der zu bearbeitende Boden aus ziemlich festem Felsen besteht, auf den also die Last des Gewölbes, welches dann zur blossen Verkleidung wird, mit Sicherheit durch die hölzernen Pfosten übertragen werden kann; sie ist dagegen in jeder andern Bodengattung principiell zu verwerfen. In einem solchen Falle wird es auch der sorgfältigsten Bauausführung nicht möglich sein, ein ungleiches Eindringen der Tragpfosten in den weichen Untergrund und ein ungleiches Setzen des Gewölbes zu verhindern, wodurch der Verband desselben gelockert und dessen Stabilität in hohem Grade gefährdet wird. Dieser Einwurf trifft dieses Tunnelbausystem in noch weit bedeutenderm Masse, wenn sich in den Fundamentgruben der Widerlager Wasser zeigt und deren Untergrund durchweicht, wobei durch die schwierige Wasserförderung ganz enorme Kosten entstehen können.

Das aus den Probeschächten gewonnene Material hatte hoffen lassen, in der grössern Ausdehnung des Aarauertunnels einen festen, kompakten, keiner oder doch ganz leichter Ausmauerung bedürfenden Kalkfelsen anzutreffen; es war somit der obige belgische Betrieb motivirt. Allein in dem Maasse, als der Ausbruch des Tunnels vorrückte, zeigte sich diese Voraussetzung insofern unrichtig, als derselbe vielfach durch Einlagerung von Letten, Mergel oder Geschieben zerklüftet war, und daher die starke Ausmauerung in einem grössern Maasse nothwendig wurde, als dies im Voranschlag vorausgesehen war. An der im Situationsplan mit «Einsturz» bezeichneten Stelle, wo man in einen alten, mit Schutt angefüllten Steinbruch gelangte, steigerte sich der Druck des Gebirges sogar derart, dass die Zimmerung des Richtstollens theilweise zerdrückt, derselbe verschüttet wurde und an der Erdoberfläche eine trichterförmige Einsenkung entstand.

Wie im Eingang schon angedeutet, steigerten sich die Schwierigkeiten der Bauausführung am östlichen Ausgangspunkte des Tunnels in hohem Grade, indem daselbst der Scheitel des Tunnelgewölbes theilweise in den Kellerraum der Wohnhäuser zu liegen kam. Es mussten daher vorerst deren Fundamente, um sich gegen alle Eventualitäten sicher zu stellen, in kleinen Abtheilungen unterfangen und auf den natürlichen Felsen abgesetzt werden. Während dieser schwierigen Arbeit drang trotz aller Vorsicht der Stadtbach durch eine Felsenspalte in den Tunnel und füllte mit reissender Schnelligkeit die Baugrube des östlichen Portales und den bis gegen den Schacht Nr. 3 vorgetriebenen Stollen; der Bach musste abgestellt und auf eine kurze Strecke ein hölzerner Kanal in dessen Bett gelegt werden. Die Fundamente eines

noch nicht auf den Felsen abgesetzten Hintergebäudes waren dabei derart unterwaschen worden, dass dasselbe sofort abgetragen werden musste.

Der Arbeitsbetrieb in der Nähe der Häuser war Tagbau, d. h. es wurden auf die Breite des Tunnels von oben herunter Zonen von 4 bis 5 Fuss Länge vollständig herausgebrochen, die Grundmauern, soweit sie in den jeweiligen Arbeitsbereich kamen, sorgfältig abgespriesst und sofort das Tunnelgewölbe aufgemauert. Auf diese Weise gelang es, was vielfach bezweifelt worden war, die Gebäude zu halten. Selbstverständlich wurden die betreffenden Hausbewohner, bevor mit den Arbeiten an dieser Stelle begonnen wurde, angewiesen, ihre Wohnungen auf die Dauer der Bauausführung gegen angemessene Entschädigung zu räumen.

Bei der Schnelligkeit, mit welcher die provisorische Sicherung des Stadtbaches ausgeführt werden musste, war es nicht zu vermeiden, dass eine beträchtliche Menge Wasser durchsickerte und die Baugruben im Tunnel füllte, zu dessen Bewältigung eine bedeutende Arbeiterzahl nothwendig wurde.

Nachdem nun die Ausmauerung des Tunnels von beiden Seiten bis in die unmittelbare Nähe des Stadtbaches vorgeschritten war, wurde derselbe mittelst einer 120 Fuss langen hölzernen Leitung auf das fertige Gewölbe seitlich verlegt, das noch fehlende Zwischenstück, sowie die definitive steinerne Fassung des Stadtbaches erstellt und demselben sein altes Bett wieder angewiesen.

Noch war man bei dieser Arbeit beschäftigt, als der Zelglibach, eine Dohle, die sich durch die alte Vorstadt und über das Tunnelgewölbe hinwegzieht, durch das lockere Terrain in die Baugruben drang, das noch nicht unterfangene Gewölbe unterspühlte und bedeutende Abspriessungen nothwendig machte.

Neben diesen Schwierigkeiten, welche in den baulichen Verhältnissen des zu durchbrechenden Terrains ihren Grund hatten, trugen dann auch die Privaten und die h. Regierung von Aargau das Ihrige dazu bei, dem raschen Gang der Arbeiten hindernd in den Weg zu treten. Neben den jeweiligen Opfern, welche zur Beseitigung solcher Hemmnisse gebracht werden mussten, erlitten sowohl Unternehmer wie Gesellschaft durch den damit verbundenen Zeitverlust noch weiteren Schaden: ersterer weil er die aus dem Tunnel gewonnenen Massen auf grossen Umwegen in den Damm fördern musste, letztere weil sie, um die Eröffnung des Bahnbetriebs auf dieser Strecke bis 1. Mai 1858 möglich zu machen, für den Schottertransport Lokomotivbetrieb einleiten musste, was bekanntlich unter gewöhnlichen Umständen nichts weniger als vortheilhaft ist.

Trotz allen diesen mannigfaltigen Hindernissen, welche dem Bau entgegenstanden, konnte dennoch, Dank der umsichtigen und energischen Bauleitung, der festgesetzte, oben bezeichnete Termin eingehalten und die bedeutende Arbeit in dem kurzen Zeitraum von nicht ganz zwei Jahren zur Vollendung gebracht werden.

Bezüglich der Baukosten der Strecke von der Kantonsgrenze bis zum Bahnhof Aarau theilen wir noch schliesslich mit, dass die Abrechnung für die einzelnen Rubriken folgende Zahlen ergeben hat:

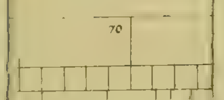
Erdarbeiten	Fr.	22,914. 86.
Stütz- und Futtermauern	„	52,105. 65.
Tunnel	„	573,606. 37.
Brücken, Durchlässe und Kanäle . . .	„	18,572. 73.
Strassen und Wegbauten	„	90. —
Beschotterung	„	2,618. 28.
Total . .	Fr.	669,907. 89.

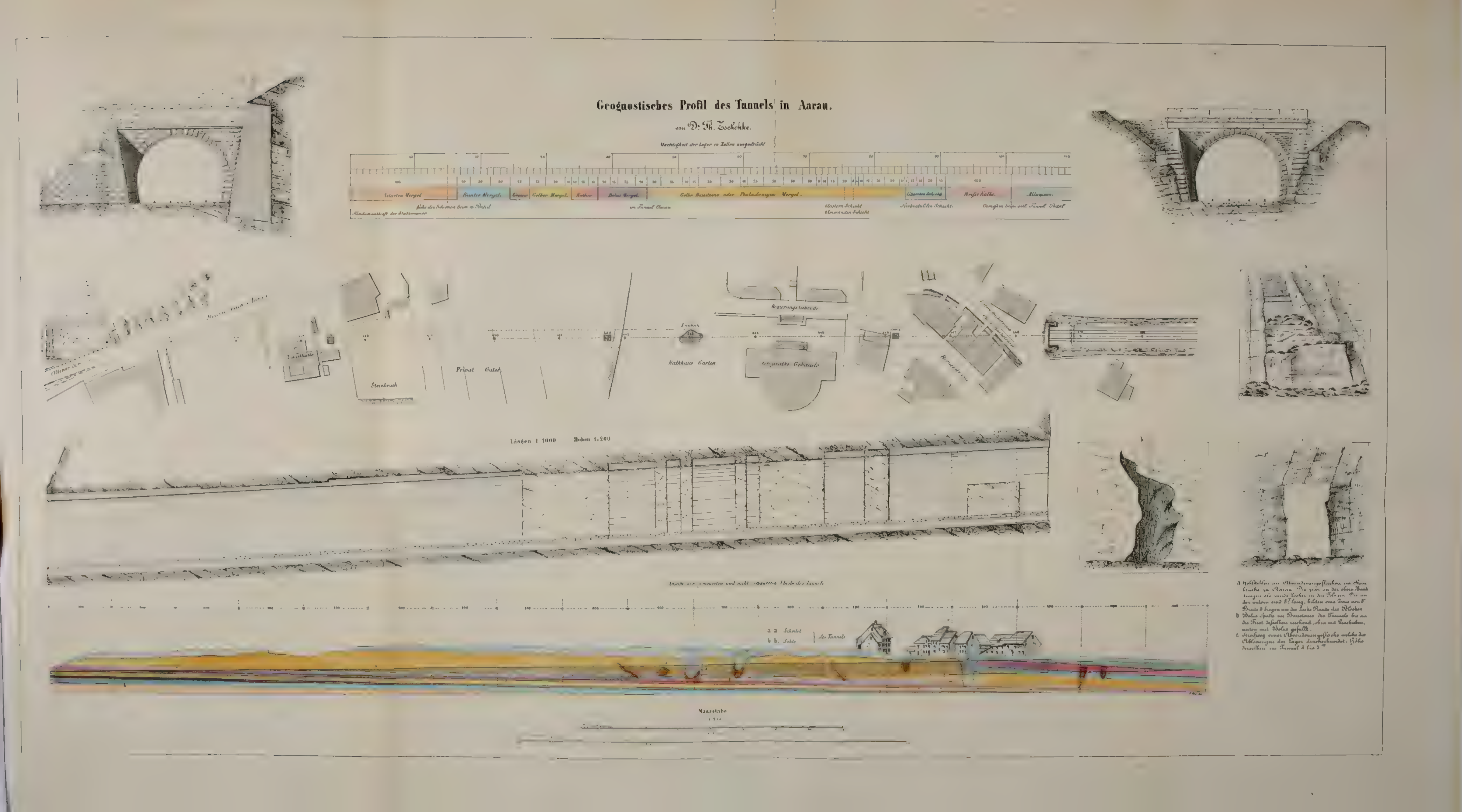
Es kann dieses Resultat als ein sehr günstiges bezeichnet werden, namentlich wenn die für den Aarauer Tunnel aufgewendeten Baukosten mit denjenigen anderer Tunnels der schweizerischen Bahnen verglichen werden.

Ueberhaupt darf die Ausführung des Aarauer Tunnels als eine in jeder Beziehung und namentlich auch mit Rücksicht auf die Ausmauerung gelungene bezeichnet werden, und es macht sowohl der Gesellschaft als dem leitenden Ingenieur alle Ehre, dass sie sich keine Opfer und keine Mühe reuen liessen, um dieses Bauwerk der so wichtigen Verkehrslinie Basel-Zürich auf denjenigen Grad der Vollkommenheit zu bringen, der bei dem heutigen Stande der Technik von einem solchen verlangt werden konnte.



in Aarau.





Geognostisches Profil des Tunnels in Aarau.
von Dr. Th. Zschokke.
Mächtigkeit der Lager in Zollen ausgedrückt
Bunter Mergel.
Gelber Mergel.
Rother
Bolus Mergel.
Gelbe Bausteine oder Pholadomyen Mergel.
Weiße Kalke.
Alluvium.
Regierungs Gebäude
Rathhaus Garten
Steinbruch
Privat Güter
Längen 1:1000
Höhen 1:200
Maasstabe



MÉMOIRE

SUR

QUELQUES GISEMENTS DE FEUILLES FOSSILES

DE LA TOSCANE.

PAR

CHARLES-THÉOPHILE GAUDIN

ET

M. LE MARQUIS CARLO STROZZI.

A

M. OSWALD HEER

DOCTEUR ET PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE ZURICH

ET A

M. F. MENEGHINI

CHEVALIER ET PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE PISE

CE MÉMOIRE EST RESPECTUEUSEMENT DÉDIÉ

PAR

LES AUTEURS.

INTRODUCTION.

Les travaux de plusieurs savants distingués ont révélé toute l'importance de l'étude des plantes fossiles. Si l'intérêt que présente cette science est déjà considérable quand il s'agit de plantes qui florissaient à l'origine des terrains tertiaires, on comprend que les résultats deviennent plus importants à mesure qu'on approche des formations plus récentes et qu'augmentent les chances de trouver les derniers chaînons qui relient le présent au passé. Or, nulle part en Europe l'action des forces qui travaillent l'écorce du globe ne se manifeste avec plus d'activité qu'en Italie. C'est un pays jeune où les changements de niveau, les éruptions volcaniques, les dépôts considérables laissés par les sources calcarifères ont persisté jusqu'à maintenant. C'est là qu'on peut espérer de suivre, pour ainsi dire à la piste, les vicissitudes des espèces et leurs migrations à la surface du globe. On comprend dès lors que plusieurs savants italiens aient cherché à tirer parti de ces débris, et nous pouvons espérer de voir bientôt s'augmenter le nombre de leurs publications sur ce sujet et disparaître peu à peu l'incertitude qui règne encore sur l'âge de plusieurs terrains, tant en Italie qu'en Suisse et ailleurs.

« La position des formations les plus récentes de notre pays mollassique, m'écrit « M. Heer, n'est pas encore suffisamment fixée. En Suisse, après Oeningen, nous « avons le diluvium ; il est probable qu'entre deux vous trouverez la formation sub- « appennine ou pliocène que nous n'avons pas en Suisse. Si pendant votre séjour à « Florence vous pouviez découvrir une Flore qui par ses fossiles marins appartînt « décidément au pliocène, nous aurions une excellente base de comparaison. »

En effet, Oeningen par sa flore se rapproche de localités regardées comme pliocènes, mais qui, pas plus que le fameux gisement, n'ont de fossiles marins caractérisés. Il y avait donc là une série intéressante de recherches à entreprendre, et j'ai saisi avec plaisir cette occasion de jeter, si possible, quelque jour sur la question. Grâce à l'obligeance de M. le professeur Meneghini, de l'Université de Pise, et surtout aux efforts de M. le marquis C. Strozzi, j'ai pu relever bon nombre de dessins et recueillir plusieurs données qui ne sont pas sans intérêt pour la science. Les localités principales qui ont fourni des empreintes, sont: en Toscane, celles du Val d'Arno, de Montajone, de Castro et de Sienne; et en Piémont, celles de Guarene et de Sarzanello. M. Strozzi a bien voulu me fournir sur les gisements toscans les renseignements dont je donne ici la traduction.

Partie stratigraphique

PAR

M. LE MARQUIS CARLO STROZZI.

---

1. Val d'Arno supérieur.

Le Val d'Arno supérieur est un grand bassin presque ovale qui s'étend depuis la Cluse de Rignano jusqu'à l'embouchure du torrent Ambra, c'est-à-dire sur une longueur de quinze milles et autant de largeur. Les montagnes qui circonscrivent ce bassin appartiennent à la formation du Macigno, c'est-à-dire au tertiaire inférieur; dans quelques endroits, elles laissent aussi voir à leur base les dernières couches de la *Pietra forte*, calcaire impur, micacé, grésiforme, et ces couches, aussi bien ici que dans beaucoup d'autres localités de la Toscane, se trouvent en stratification concordante avec les dépôts tertiaires postérieurs.

Dans les montagnes qui, du côté de l'occident, séparent le Val d'Arno du Chianti, du Monte Masso, du Monte Scalari, de Lucolena, etc., on rencontre souvent le calcaire nummulitique; mais il ne se trouve pas dans les montagnes au levant, Prato magno, Cocollo, Loro, etc., qui séparent le Val d'Arno du Casentino; et ce qui distingue ces montagnes des premières, c'est qu'elles sont, dans les points les plus élevés, recouvertes par de puissants dépôts horizontaux de gros cailloux de grès qui semblent avoir été roulés par des courants impétueux. Parmi ces cailloux, on en trouve parfois, mais rarement, de Pietra forte et de craie, dans lesquels on retrouve les impressions fossiles propres à ce terrain.

Le Val d'Arno supérieur forme deux plateaux : le plateau moderne d'alluvion qui en occupe le milieu le long du cours de l'Arno. Entre celui-ci et les montagnes, tant d'un côté que de l'autre, le plateau ancien qui est beaucoup plus étendu, plus élevé et par-

fois assez découpé, et inégal par suite des dénudations; néanmoins, quand on l'observe d'un endroit favorable, on peut retrouver son niveau ancien et régulier.

L'idée de Stenone, Micheli et Giovanni Targioni que le Val d'Arno n'est autre chose que le lit d'un ancien lac, est devenue aujourd'hui une vérité qui ne peut se mettre en doute; il est aussi incontestable que ce célèbre dépôt doit être placé dans le pliocène et qu'il faut rapporter probablement à la partie la plus ancienne ou inférieure les couches qui contiennent des impressions de végétaux, et à la partie plus moderne ou supérieure les couches qui renferment des mollusques et des ossements de mammifères.

Les matériaux qui composent les sédiments lacustres du Val d'Arno se sont déposés pendant un laps de temps assez long et ressemblent à ceux d'origine marine de la même époque qui existent dans d'autres parties de la Toscane. Ils sont composés de sables jaunâtres et d'argiles bleues très-délayées et abondent en paillettes de mica. Ces couches qui sont horizontales et d'une grande puissance, alternent quelquefois entre elles; mais le plus souvent les argiles bleues, comme c'est le cas ailleurs, sont inférieures aux sables jaunes.

Il existe presque dans tout le Val d'Arno, parmi les dépôts de l'ancien lac, un conglomérat ferrifère à éléments assez menus et appelé *Sansino*. C'est dans ce conglomérat et dans les marnes qui lui sont inférieures que se trouvent les célèbres ossements. Cette couche est composée de petits cailloux en majeure partie calcaires et quartzeux, émoussés sur les angles, puis d'une certaine quantité de sable et d'argile; le tout est cimenté par le minerai de fer et de manganèse. Il est difficile de dire si cette roche est le produit d'un dépôt simplement mécanique ou d'un précipité chimique; il semble néanmoins plus raisonnable de s'en tenir à la seconde hypothèse et de supposer qu'il existait dans cette localité beaucoup de sources d'eaux minérales, surtout ferrugineuses, comme il s'en trouve encore un assez grand nombre aujourd'hui.

Les ossements qui ont été recueillis dans ce bassin appartiennent aux espèces suivantes, d'après le docteur Falconer, qui a eu la bonté de me communiquer ces déterminations:

Mastodon (Tetralophodon) arvernensis.
Elephas (Loxodon) meridionalis.
Elephas (Euelephas) antiquus.
Rhinoceros leptorhinus (syn. megarhinus, de Montpellier).
Rhinoceros tichorhinus *).

*) On ignore la provenance exacte de ce crâne de Rhinoceros tichorhinus que j'ai vu au Musée

Hippopotamus major.

Tapirus arvernensis?

Ursus arvernensis? Syn. etruscus. Cuv. et d'autres mammifères.

Les ossements de cheval et de tapir sont rares, ceux de carnivores le sont encore plus et semblent provenir de cavernes qui existaient probablement peu au-dessus du niveau des eaux du lac.

Les restes de mammifères se retrouvent généralement en bon état et paraissent avoir été déposés dans une eau qui n'avait qu'un léger courant avec une direction à peu près égale à celle de l'Arno actuel. Ce fait se démontre par la circonstance que les os font ordinairement l'office d'un petit barrage; ils arrètent en amont les fragments de gravier les plus gros entraînés par le courant, et rassemblent au contraire en aval, c'est-à-dire du côté tourné vers la partie inférieure du lac, l'argile, le sable ou les particules plus menues, comme cela se produit encore actuellement dans les fleuves et les lacs lorsque un courant faible vient battre contre des objets dispersés au fond des eaux.

On n'a jamais rencontré de mollusques marins dans aucune partie des dépôts pliocènes du Val d'Arno, mais on trouve des mollusques d'eau douce en divers lieux et particulièrement près de San Giovanni, à l'endroit nommé Monte Carlo. Ces coquilles qui se trouvent dans les sables jaunes sont les suivantes:

Bulimus sublubricus d'Orb?

Paludina ampullacea Broc.

» similis.

» sulcata.

Paludestrina turrita d'Orb.?

Valvata piscinalis Lk.

Nerita zebrina Broc.

Cyclas concentrica Broc.

Anodonta, sp.; selon Brocchi: Mytilus anatinus.

On trouve dans la même localité mêlés avec des coquilles, un grand nombre de dents de poissons qui selon M. le prof. Meneghini appartiennent à une nouvelle espèce de Leuciscus et des vertèbres de Cyprins.

A côté de ces restes organiques animaux, on recueille dans le Val d'Arno des restes

---

de Florence avec une cloison nasale bien conservée. La présence de cet animal, que l'on rencontre ailleurs avec l'Elephas primigenius, prouve qu'il doit probablement y avoir au Val d'Arno un dépôt d'ossements plus récent que celui qui contient le Mastodon arvernensis. (Gaud.)

de végétaux ; de vastes dépôts de lignite, *fuoco lapide* des paysans, occupent divers points de cette vallée, ainsi à Pian Francese, à Gaville, Caviglia, etc. C'est dans le voisinage de ces dépôts que se trouvent les impressions de feuilles, tant dans les argiles bleues que dans les sables jaunes et spécialement dans ceux qui ont un grain plus fin ; mais les plantes des sables jaunes semblent différer de celles des argiles bleues qui sont plus anciennes et abondent en végétaux.

2) Montajone.

Les conditions de cette localité sont très-différentes, bien qu'il s'agisse d'un gisement appartenant à la même période géologique. Montajone n'est pas un dépôt d'eau douce, mais un dépôt marin comme il s'en forme dans le voisinage d'une plage ou plutôt dans un estuaire.

C'est la condition nécessaire et normale pour que des végétaux terrestres se déposent dans les eaux marines, et nous en avons en outre une bonne preuve matérielle dans une série d'écueils de pierre calcaire perforés par les pholades, série qui s'étend du couchant au levant; à ces indices de l'existence d'une côte on peut ajouter celui de la présence de certains genres de mollusques dont nous donnons ci-après la liste *).

Les sédiments tertiaires supérieurs de cette localité, formés, comme d'ordinaire, d'argiles bleues et de sables jaunes, dans l'espace compris entre les rivières d'Elsa et d'Evola, sont superposés au macigno éocène et à ses schistes plus ou moins altérés par les éruptions serpentineuses qui ont soulevé, en la laissant compacte et en la portant presqu'à la hauteur du macigno éocène, cette formation d'une époque beaucoup plus récente et qui renferme en abondance des végétaux terrestres et des testacés marins.

Outre le magnifique rayonné (Crenaster Montalionis) publié par le prof. Meneghini, et de nombreux Echinides dont le plus commun est le Clypeaster rosaceus LK, on trouve dans le gisement de feuilles lui-même et dans son voisinage les mollusques marins de la liste présente.

---

*) C'est à l'obligeance de M. C. Mayer que nous devons la comparaison des espèces de Montajone avec celles de la Suisse.

TABLEAU COMPARATIF.

Italie.	Suisse.		Allemagne et France.	Angleterre.				Récent.
				Crags.				
Montajone.	Mollasse marine.	Muschel-Sandstein		Coralline.	Red.	Norwich	Tertiaire supérieur au Crag.	
Niso terebellum Phil.	Berne	—						
Natica helicina, Sism.	Ubique	Ubique						
Trochus patulus, Broc.	St-Gall	Commun						
Turbo rugosus Linn.	—	—	Vienne					*
Vermetus subglom. d'Orb.	—	—						
Chenopus pespelicani Phil.	Lucerne	—		*	*	*	*	*
Murex craticulatus Br.	St-Gall	—						
» trunculus L.	St-Gall	—						*
» polymorphus Br.	—	—						
Ranella submarginata d'Orb.	St-Gall	Niederhasli						
Triton affine Desh.	—	—	Vienne					*
Cerithium vulgatum Br.	—	—	Vienne					*
Nassa reticulata Sism.	—	—					*	*
» semistriata Bors.	St-Gall	—						
Dentalium corneum Lk.	St-Gall	—						*
Solecurtus coarctatus Dem.	Berne	—						
Mactra triangula Ren.	—	Commune		*?				*
Tellina planata Lin.	var. ubique	var. Niederh.						*
» uniradiata Brocch.	St-Gall	—						
Donax minuta Bronn.	—	Othmarsingen						
Petricola lithophaga Bronn.	St-Gall	—						*
Venus islandica Brocc.	St-Gall	—						
Corbula gibba Oliv.	très commune	très commune		*	*	*		*
Cardium rusticum Chemn.	St-Gall	Niederhasli		*	*			*
Pectunculus Glycimer. Lk.	St-G., Berne	—		*	*	*		*
» pulvinatus Lk.	Berne	Ulm						
Arca pectinata Br.	—	—	Bordeaux					
» Noe Sism.	—	—						
Pinna nobilis Broc.	St-Gall	—						*
Perna maxillata Sow.	Chaux-de-F.?	—						
Chama subsquamata d'Orb.	—	—						
Pecten opercularis Lk.	—	Ortenbourg	Bordeaux	*	*	*	*	*
» polymorphus Bron.	—	—					*	*
Janira Jacobaea d'Orb.	Berne	—						
Ostrea navicularis Broc.	—	Ortenbourg						
» lamellosa Broc.	Berne	—						
Balanus plicarius Bron.	—	—						
TOTAL 37	22	11	5	6	5	4	4	16

3) Bozzone et Malamerenda.

Les dépôts de feuilles fossiles du voisinage de Sienne diffèrent aussi bien de ceux du Val d'Arno que de ceux de Montajone. Près du pont de Malamerenda, sur la via Romana et dans le torrent du Bozzone, quand on sort par la porte Ovile, on trouve des couches d'origine marine alternant avec des couches d'origine fluviatile. Ces gisements ont été décrits par M. le Marquis Pareto et par le prof. Pilla dans son traité de géologie; bien que ces savants y aient observé des Mélanopsis, des Nérites, etc.; ils n'ont pas fait cas des impressions végétales ou ne les ont pas vues. C'est aux indications de M. le prof. Mazzi que je dois l'avantage d'avoir pu recueillir dans cette localité des restes aussi intéressants.

Les impressions de plantes se trouvent dans le Bozzone, tantôt dans la marne blanchâtre et fétide où l'on rencontre avec les plantes de petits mollusques très-analogues au *Bulimus albidus* de Lamark, tantôt dans une argile marneuse encore plus fétide par suite de l'hydrogène sulfuré qu'elle contient et qui est assez abondante en fragments de petites coquilles indéterminables. A Malamerenda les plantes se trouvent dans une marne grise, inodore et moins compacte, contenant, à ce qu'il me paraît, des restes de testacés.

Les alternances des couches marines avec celles d'eau douce se voient dans le torrent du Bozzone, disposées de haut en bas, dans l'ordre indiqué par les deux auteurs précités, c'est-à-dire:

1° Sables jaunes.

2° Conglomérat qui repose sur un lit de marne blanchâtre dans laquelle on trouve les impressions de feuilles et de coquilles fluviatiles.

3° Marne argilo-sableuse avec coquilles fluviatiles et quelques Cardium.

4° Argile marneuse avec plantes et coquilles marines et fluviatiles.

5° Marnes bleues et sables jaunes d'origine exclusivement marine.

Ce n'est pas seulement dans la province de Sienne que se rencontrent ces alternances de strate d'origine diverse; mais elles existent dans d'autres lieux, comme par exemple dans les environs de Volterra, dans le Val d'Arno inférieur, etc.; il semble que pendant la déposition du tertiaire supérieur, diverses parties de la Toscane furent occupées tantôt par les eaux douces, tantôt par des eaux salées et parfois par le mélange des deux.

On voit par ce qui précède qu'il existe en Toscane des plantes fossiles terrestres du tertiaire supérieur dans des sédiments formés par les eaux lacustres ou fluviatiles, comme ceux du Val d'Arno supérieur; qu'il est d'autres plantes du même genre et du même âge

géologique dans des dépôts exclusivement marins, comme à Montajone. et enfin, qu'on trouve aussi des fossiles semblables dans les dépôts d'origine mixte, c'est-à-dire produits, comme ceux des environs de Sienne, par le mélange des eaux de lacs ou de fleuves avec celles de la mer.

On peut ajouter à ces divers gisements le dépôt de fer limoneux riche en impressions de feuilles qui existe dans le bassin granitique de Gavorrano dans la Maremme, entre Massa et Grosseto et la localité où se trouvent les empreintes de cônes de pins et qui appartient à une zône subappennine de la province de Sienne entre Montalceto, Montisi et San Giovanni in Asso.

Partie botanique

PAR

CHARLES TH. GAUDIN.

Les localités qui viennent d'être décrites dans l'excellente notice qui précède, ont livré jusqu'à ce jour environ cinquante espèces déterminables, dont voici le tableau comparatif:

TABLEAU COMPARATIF DES LOCALITÉS.

Espèces.	Val d'Arno. Couches inférieures.	Montajone.	Sienne (Bozzone).	Guarene.	Sarzanello.	Oeningen. Schrotzbourg. Locle.	Gleichen-berg.	Schoss-nitz.
**Sphaeria italica m.	*							
**Pinus Santiana m.			*(Alceto)					
** » uncinoïdes m.	*							
» Haidingeri Ung.				Chieri				
** » Strozzii m.	*		*(Alceto)					
» sylvestris L.								
Glyptostrobus europ. Br.	*		*			*		
**Cyperites Montalionis m.		*						
Liquidambar europ. A.Br.		*				*		*
Populus balsamoïdes Gœp.		*				*		*
» leucophylla Ung.		*			*		*	
Salix integra Gp.		*						*
» media H.			*			*		
Quercus Drymeia Ung.			*			*		
» serraefolia Gp.		*						*
» Mandraliscae m.	*		*					
** » Parlatorii m.		*						
» Gmelini A. Br.			*			*		
Platanus aceroïdes Gp.	*	*		Montebamboli	*	*		*
Carpinus pyarmidalis Gp.		*	*		*?	*		*
Fagus dentata Ung.				Montebamboli				
** » sylvatica L.	* supérieur							

Les espèces marquées ** sont nouvelles.

TABLEAU COMPARATIF DES LOCALITÉS (Suite).

Espèces.	Val d'Arno. Couches inférieures.	Montajone.	Sienne (Bozzone)	Guarene.	Sarzanello.	Oeningen. Schrotzbourg. Locle.	Gleichenberg.	Schossnitz
Alnus Kefersteini Ung.	*	*						
Planera Ungeri. Ett.		*				*		*
Ulmus minuta Gp.		*	*			*		*
» Bronnii Ung.	*							
** » Cocchii m.				Montefiascone				
Ficus tiliaefolia Ung.	*		*			*		
Laurus princeps H.		*			*	* Locle.		
**Laurus Guiscardii m.		*						
Persea speciosa H.	San Vivaldo (travertins du Val d'Era).					*		
**Oreodaphne Heerii m.	*	*	*	*	*Sinigaglia			
**Dryandroïdes tusca m.		*						
**Hedera Strozzii m.		*			*			
Andromeda protogaea Ung.					*	Locle		
**Acer Ponzianum m.	*							
**Acer Sismondae m.	San Vivaldo au Val d'Era.							
Sapindus falcifolius A. Br.		*				*		
**Rhamnus ducalis m.		*			*			
Zizyphus tiliaefolius Ung.		*				*		*
**Juglans Strozziana m.	*	*						
Rhamnus Decheni O. W.	*							
**Juglans bilinica Ung.		*				*	*	
» acuminata A. Br.		*		*	Sinigaglia	*		*
» nux taurinensis Brgn.	*				Mona			
**Pterocarya Massalongi m.	*	* Travert. de Jano.			*			
**Carya striata m.		*						
**Vitis Ausoniae m.		Travert. de San Vivaldo						
Cassia lignitum Ung.		*						
**Psoralea Vivianii m.	*							
Total . . . 50	17	26	11	2	9	17	3	10

La plus grande partie provient des fossiles de M. le Marquis Strozzi, quelques autres appartiennent au Musée de Pise, de Florence et de Sienne.

Sur ces 50 espèces on en trouve à Montajone 26
dans les couches inférieures du Val d'Arno 16
à Sienne 11

En déduisant de ces 50 espèces 19 espèces nouvelles et le Pinus sylvestris du Tra-

vertin des Abbruzes, il en reste 29 pour point de comparaison avec d'autres localités. De ces 29 espèces on en retrouve à Oeningen 17

à Oeningen	. . . . . .	17
à Schossnitz	. . . . . .	10
à Sarzanello	. . . . . .	9
à Gleichenberg	. . . . .	3
à Guarene	. . . . . .	2

Elles se répartissent comme suit :

Montajone	15,	dont 11 à Oeningen,	10 à Schossnitz,	3 à Sarzanello.
Val d'Arno	8,	» 5 »	1 »	1 »
Sienne	8,	» 7 »	2 »	1 »

Sarzanello en Piémont se rattache encore plus à nos gisements de Toscane, lorsqu'on tient compte des espèces nouvelles, car cette localité, sur 7 espèces, en a 6 de communes avec Montajone, 3 avec le Val d'Arno et 2 avec Sienne.

Les espèces anciennes les plus abondantes sont les suivantes :

Carpinus pyramidalis, Populus leucophylla, P. balsamoïdes, Liquidambar europaeum et Platanus aceroïdes. La première et les deux dernières se trouvent en abondance à la Schrotzbourg, près d'Oeningen, et côte à côte sur les mêmes fragments comme à Montajone. Le Populus leucophylla qu'on ne trouve ni à Schossnitz ni à Oeningen, se rencontre à Gleichenberg que M. Unger regarde comme contemporain d'Oeningen. Parmi les espèces nouvelles, les plus abondantes sont : Une belle Laurinée, l'Oreodaphne Heerii et un Noyer, la Pterocarya Massalongi m., qui toutes deux se sont rencontrées depuis en Piémont. Voilà, certes, un rapport étonnant entre les flores du pliocène toscan et celles de Schossnitz et d'Oeningen, et si, comme il est vraisemblable, les végétaux peuvent dans une certaine mesure servir de guides pour la classification des terrains, nous nous trouvons, par cet accord des deux flores, autorisés à regarder les localités pliocènes du Val d'Arno, de Montajone et de Sienne d'une part et celles de Schossnitz et d'Oeningen de l'autre, sinon comme contemporaines, du moins comme contigües dans le temps. Et pourtant, si l'on se souvient quels sont les principaux mammifères du Val d'Arno, l'accord que nous venons de constater entre Oeningen et la flore du pliocène italien peut paraître singulier. En effet, la mollasse supérieure de la Suisse et d'Oeningen appartiennent au miocène supérieur. Plus haut, on ne rencontre que les charbons feuilletés de Dürnten et d'Utznach, avec leur flore semblable à celle de nos forêts actuelles. Entre Oeningen et Utznach a eu lieu le soulèvement des Alpes. La flore du Val d'Arno et de Montajone doit être, d'après mon savant ami M. Heer, celle de cette époque intermédiaire. Elle

serait donc plus jeune qu'Oeningen, mais plus ancienne qu'Utznach. On avait le droit d'être surpris en rencontrant l'*Elephas* (Euelephas) *antiquus* de Falconer dans les deux localités, ainsi que ce savant paléontologue l'a reconnu lui-même, et l'on était tenté d'en conclure que le dépôt de feuilles était plus rapproché d'Oeningen et celui des ossements plus voisin d'Utznach. M. le Marquis Strozzi a reconnu qu'il en est effectivement ainsi. Le dépôt de feuilles est séparé de celui des ossements par des couches qui ont au moins 200 pieds de puissance, et ce sont les feuilles de la partie inférieure qui présentent le plus d'analogie avec celles d'Oeningen. Si nous cherchons d'autres points de comparaison en prenant pour base les mollusques de Montajone, nous trouverons (voir le tableau, page 11) que, pour les 37 espèces qui appartiennent au gisement de feuilles, 11 se retrouvent dans la mollasse marine suisse et 22 dans le Muschelsandstein, en tout 25 espèces. Si nous y ajoutons le bassin de Vienne et les terrains de Bordeaux, nous aurons 30 espèces de communes avec Montajone. Oeningen étant un peu plus jeune que le Muschelsandstein, il n'y a rien d'étonnant à ce que cette localité ait plusieurs plantes du pliocène toscan, et si les mollusques appartiennent en grande partie à la création actuelle, tandis que les plantes sont spécifiquement différentes, cela tient à ce que les organismes marins ont une durée plus grande que ceux de la terre ferme et qu'ils ont été soumis à moins de changements. Il en est de même de la création actuelle, où la distribution géographique des êtres marins est plus considérable.

En Angleterre, les dépôts du Crag fluvio-marin de la forêt submergée ou banc de lignite et des dépôts d'eau douce, ont la même faune mammifère que le Val d'Arno. Ils seraient donc postérieurs à notre flore, plus rapprochés d'Utznach que d'Oeningen et peut-être en partie postérieurs au soulèvement des Alpes. La diminution de température que l'on observe à partir du Coralline Crag semblerait l'indiquer. Les recherches de M. Searles Wood montrent qu'en passant de ce dépôt au Red Crag, les espèces de mollusques des climats chauds ont diminué et qu'elles ont disparu complétement dans le Norwich Crag, tandis qu'inversément le nombre des espèces glaciales est quadruple dans le Red Crag et six fois plus considérable dans celui de Norwich. Quoiqu'il en soit, d'après une communication que je dois à l'obligeance de M. Searles Wood, les terrains du Crag n'ont que bien peu d'espèces communes avec Montajone.

Sur les 37 espèces, le Norwich Crag n'en contient que 4.
— — le Red Crag — — 5.
— — le Coralline Crag — — 6.

Les recherches entreprises en Piémont depuis l'automne passé ont montré que, tandis que la formation de Cadibona (Bagnasco, Nuceto, Stella, Santa Cristina, Carrara) possède avec l'Anthracotherium magnum Cuv. la flore de la mollasse inférieure (miocène inférieur), il est d'autres gisements qui semblent se rattacher à la mollasse supérieure (miocène supérieur). Tels sont ceux de Sarzanello, à la frontière toscane, Guarene, Mona et Chieri. M. Capellini a recueilli dans le premier un certain nombre de plantes mal conservées et difficiles à déterminer. Elles sont renfermées dans une marne grise assez tendre. Les espèces bien reconnaissables sont, d'après M. Heer, Platanus aceroïdes, Gp.; Populus leucophylla, Ung.; Pterocarya Massalongi, m.; Rhamnus ducalis, m. D'autres sont moins bien conservées; ce sont: Laurus princeps, H.: Oreodaphne Heerii, m., dont on distingue les verrues; Hedera Strozzii, m. — Parmi les espèces encore douteuses, il faut ranger: Betula denticulata Gp.; Fagus deucalionis Ung. et Carpinus pyramidalis Gp. On y trouve aussi la Sequoia Langsdorfi, en petits fragments, il est vrai, mais qui semblent bien appartenir à cette espèce. La Sequoia a du reste été recueillie précédemment à Sinigaglia avec l'Oreodaphne Heerii. En Suisse, elle n'existe que dans la mollasse inférieure; elle paraîtrait donc s'être conservée plus longtemps en Italie. Sarzanello semble appartenir au miocène supérieur, et si les lignites qui renferment les feuilles reposent sur le calcaire argileux à fucoïdes, on peut se souvenir que le même fait a été observé dans plusieurs localités de la Toscane.

Guarene a fourni beaucoup de larves de la Libellula Doris qui est fréquente aussi à Oeningen et à Ellbogen en Bohème; puis, deux beaux exemplaires de l'Oreodaphne Heerii m. Pl. X. fig. 6 et 7. Par cette espèce, Guarene touche aux localités de la Toscane, tandis qu'elle se relie à Oeningen par le Cinnamomum Scheuchzeri, la Berchemia multinervis et le Juglans acuminata. Le résultat principal de ces recherches a été de montrer que les mêmes terrains se retrouvent en Piémont comme en Suisse, et qu'Oeningen par Guarene se rattache de très près aux couches à feuilles du Val d'Arno et de Montajone.

Voici donc comment M. le prof. Heer, à l'amitié duquel je dois une foule d'importants renseignements, pense qu'il faut établir le tableau chronologique des flores depuis la découverte des feuilles de la Toscane:

TABLEAU CHRONOLOGIQUE DES FLORES.

Suisse.	Italie.	Autres localités.
Erratique.	*Erratique.*	*Erratique.*
Cailloux roulés avec Elephas primigenius.	Diluvium alpin.	Tufs de Kannstadt avec Eleph. primig. et Rhin. tich. Lœss.
Utznach avec Eleph. antiq. Rhin. Lept. Flore actuelle.	Terrains piémontais avec Eleph. antiq. Mastod. arvern. Val d'Arno (couches supér. avec Eleph. antiq. Rhin. leptorh. Mastodon arvern.	
Oeningen. Irchel, Schrotzbourg, Albis, Locle. Mollasse d'eau douce supérieure.	Travertins de San Vivaldo, Jano, Massa marittima? Val d'Arno (couches infér. à feuilles, Montajone, Sienne). Guarene. Sarzanello. Sinigaglia, Montebamboli.	Schossnitz. Ellbogen, Günzbourg sup. Gleichenberg. Talya. Parschlug, Swoszowice.
Mollasse marine.	Turin, la Superga.	Bassin de Vienne, mollasse marine d'Aix. Bilin?
Lausanne, Aarwangen. Moulin Monod, Hohe-Rhonen, Eriz. Rochette, Rivaz, Ralligen, Wäggis.	Cadibona, Bagnasco, Stella, etc.	Lignites de Bonn. Radoboj. Haering. Monte Promina. Altsattel, Sotzka, Aix en Provence, Hempstead (Wight).
Nummulitique suisse.	Montebolca.	Hempstead (Ile de Wight) couches inférieures.

A ces considérations sur la succession des florules, il vient s'en joindre d'autres que suggère la découverte de nos plantes fossiles. Ce sont les considérations climatologiques. En effet, les plantes me paraissent pouvoir fournir quelques notions sur le climat des époques géologiques, aussi bien et mieux peut-être que les autres êtres organisés ; car nous connaissons, pour beaucoup d'entre elles, la somme de température et le degré de sécheresse ou d'humidité qui leur sont nécessaires. Je ne prétends pas qu'on puisse arriver à une appréciation rigoureuse, comme on a voulu le faire quelquefois; mais elle pourra néanmoins être suffisamment correcte dans certaines limites. Cela est si vrai qu'en géographie botanique on désigne la région méditerranéenne par un seul végétal. On l'appelle *la région de l'Olivier.*

Voici, ce me semble, quelle base on pourrait adopter lorsqu'il s'agit de comparer ensemble des climats différents. Une plante transportée d'un climat plus chaud dans un climat moins chaud (les relations inverses sont moins bien connues) peut:

1° Supporter l'hiver, mais non fructifier ;

2° Fructifier, mais non se reproduire par dissémination et germination naturelles ;

3° Se reproduire et se propager.

On pourrait indiquer d'autres intermédiaires, tels que ceux de floraison, de maturation du fruit, etc.; mais ceux-ci sont évidemment superflus dans l'étude des végétaux fossiles. J'appellerais en conséquence climats analogues ceux qui auraient en commun un nombre suffisant d'espèces se reproduisant par dissémination naturelle.

Ceci une fois admis, nous pouvons comparer la flore pliocène d'Italie avec celles qui l'ont précédée d'une part, de l'autre avec celles qui l'ont suivie, et avec la flore actuelle en particulier. On admet généralement que la température de l'Europe a été en s'abaissant au travers des époques géologiques, et l'on s'est fondé sur la diminution graduelle des types de mammifères, d'insectes, de mollusques et de plantes appartenant aux régions tropicales. Toute preuve nouvelle d'un fait aussi important a sa valeur; or, les plantes de l'Italie à l'époque pliocène ayant vécu à une latitude plus méridionale que celles du reste de l'Europe, sur le revers de l'Appennin et des Alpes, qui devaient déjà avoir atteint une certaine élévation, et sous un ciel probablement plus chaud, on pourrait s'attendre à quelque fait nouveau ou exceptionnel et propre à jeter quelque jour sur cette intéressante question de la température. Nous croyons pouvoir en effet admettre dès maintenant :

1° Que la température de l'Italie à l'époque miocène était supérieure à celle de l'époque pliocène;

2° Que la température de l'époque pliocène était supérieure à celle de l'Italie actuelle.

On peut avancer en faveur de la première assertion l'absence dans les temps pliocènes des formes tropicales les plus répandues à l'époque miocène.

Les travaux de M. Heer sur la flore fossile suisse ont montré qu'à l'époque miocène la plaine de notre pays possédait treize espèces de Palmiers dont quelques-unes ont laissé de nombreuses empreintes. Il en est de même en Toscane, car les lignites miocènes de Monte Bamboli renferment des feuilles de Palmier. J'ai aussi reçu récemment des îles Lipari un beau fragment de tronc et des feuilles de Palmier provenant de couches probablement miocènes où M. de Mandralisca a recueilli toute une flore. Dans les terrains supérieurs, ces habitants des tropiques tendent à disparaître; car Oeningen, bien qu'exploité depuis un grand nombre d'années, n'en a fourni que deux empreintes trouvées l'an passé. Les localités pliocènes de la Toscane n'en ont jusqu'à présent laissé voir aucune trace. Il est un autre genre qui à l'époque miocène était répandu dans toute l'Europe et formait une partie considérable de ses forêts. C'est le genre Cinnamomum, d'autant plus important comme fossile caractéristique qu'il a semé partout son feuillage et qu'il n'est guères de carrière en Suisse où l'on n'en retrouve avec abondance. L'espèce de Cinnamomum la plus voisine du C. polymorphum est, dans le monde actuel, le Cinn. camphora L. sp. qui supporte actuellement les hivers de Florence et de Pise dans les endroits habités, et y fleurit, mais n'y fructifie pas plus qu'à Madère où il se couvre pourtant d'une abondance de fleurs. Aucune des localités exploitées en Toscane ne nous en a fourni une seule feuille, tandis qu'on le retrouve dans un gisement miocène des Abbruzes citérieures, et à Guarene, en Piémont. Sans doute que les exploitations n'ont pas eu lieu sur une grande échelle; mais si nous réfléchissons qu'il était excessivement répandu et qu'il manque aussi complétement à la flore de Schossnitz qui a un si grand rapport avec celle qui nous occupe, nous nous convaincrons que ce bel arbre avait bien probablement disparu de l'Italie à l'époque pliocène. Son aire géographique est aujourd'hui bien diminuée et réduite à un petit recoin de l'Asie. Ajoutons que sa présence à Oeningen, localité située sur le revers septentrional des Alpes, qui devaient déjà alors avoir acquis une certaine élévation, semblerait indiquer que ce célèbre gisement est peut-être un peu plus ancien et doit former un chaînon intermédiaire entre le pliocène et le miocène supérieur. Nous avons dit que la température de l'époque pliocène était supérieure à celle de l'Italie actuelle. Cette assertion se fonde sur la présence à cette époque :

1° D'espèces qui ne supporteraient pas le climat actuel de la Toscane ;

2° D'espèces qui tout en supportant le climat ne s'y reproduisent plus par dissémination et germination naturelles ;

3° Sur l'apparition de formes analogues à celles de l'Europe actuelle et qui s'y reproduisent naturellement.

On peut ici citer comme appartenant à la première catégorie l'*Oreodaphne Heerii m.* Laurinée, extrêmement voisine de l'*Oreodaphne foetens* Ait. ou Til de Madère et des Canaries où elle forme des forêts entières, s'élève parfois à une hauteur gigantesque et se couvre de fruits gros comme des glands et supportés par un large pédoncule. Elle y fructifie côte à côte avec le Cinnamomum qui, lui, ne donne pas de fruits. Madère, où cette même Oreodaphne apparaît déjà fossile dans les tufs diluviens, nous offre ainsi une image assez fidèle de ce que devait être le climat de l'Italie à l'époque où se sont formés les dépôts de Montajone. Madère possède maintenant une végétation plus tropicale ; le Bananier et le Palmier prospèrent sous son beau ciel ; mais tous ces végétaux ont été introduits par l'homme. Transportée à Florence, l'*Oreodaphne foetens* s'y montre plus délicate que le Laurier camphre ; elle ne peut vivre que dans les serres et ne saurait supporter l'hiver sans être à l'abri de chassis de verre, comme cela se pratique au jardin botanique de Plaisance.

La présence de notre Oreodaphne fossile à Montajone, à Sienne, au Val d'Arno, en Piémont et à Sinigaglia presente encore un autre genre d'intérêt : elle rappelle vivement à l'esprit la lettre que M. Heer a adressée à Sir Charles Lyell et que j'ai eu le plaisir d'insérer dans le bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. Dans ce remarquable exposé, notre savant compatriote a montré que la faune et la flore tertiaires étaient probablement les débris d'une faune et d'une flore qui s'étendaient alors sur l'Amérique et l'Europe par le moyen d'un vaste continent intermédiaire; à l'époque pliocène l'Atlantide, cette vaste partie du monde, disparut sous les eaux, et les îles de l'Atlantique avec leurs flores, qui sont comme un écho de celle de l'Atlantide et par là même de la flore tertiaire, sont seules demeurées à flot[1]). Cette supposition, si hardie qu'elle puisse paraître, n'est-elle pas confirmée à nouveau et d'une étonnante façon par la découverte de notre Oréodaphne dans le pliocène de Montajone? En effet, on ne sait comment la distinguer d'une espèce dont l'aire géographique est actuellement entièrement circonscrite à ces mêmes îles de l'Atlantique.

Parmi les espèces les plus saillantes de la seconde catégorie, c'est-à-dire de celles qui, tout en supportant le climat, ne se reproduisent pas par dissémination et germination natu-

---

[1]) Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, N° 40.

relles, on peut indiquer le *Liquidambar europaeum* Br. qui apparaît fréquemment à Schossnitz, ainsi qu'à Oeningen et à la Schrotzbourg, où ses fruits pyritisés sont très-communs. Cet arbre qui croît dans les endroits humides, sur les bords du golfe du Mexique, réussit très-bien en Italie ; je l'ai vu dans le jardin botanique de Pise atteindre la taille des plus grands arbres, mais il ne paraît pas, au dire du jardinier, qu'il ait jamais porté de fruits. Le même arbre croît à Rome ; j'en ai vu un pied magnifique dans un jardin au-delà du tombeau des Scipion ; il porte beaucoup de fruits, mais les grains n'en sont point fertiles; le jardinier n'a jamais pu en obtenir un semis. Le *Platanus aceroïdes* Gœpp., espèce très-voisine du Pl. occidentalis, s'est retrouvé dans trois localités de la Toscane et en Piémont. Il manque à la mollasse inférieure, mais est répandu dans la mollasse supérieure et le pliocène sur une grande partie de l'Europe. Il est commun en Suisse et en Silésie. Plus rustique que *Liquidambar*, le *Platanus occidentalis* résiste aux hivers rigoureux de la Suisse ; il porte même des fruits qui arrivent à maturité et que le vent dissémine au loin. Il est fort abondant sur les promenades de Florence où des multitudes de petites fourmis semblent avoir pris à tâche d'entraîner ses fruits dans toutes les directions et à toutes les expositions d'un climat favorable à la végétation, de les accumuler au bord de leurs trous et jusque dans l'intérieur; néanmoins je ne crois pas que là, plus que dans le reste de l'Europe, le Platane d'occident ait trouvé les circonstances climatériques qui favorisent la germination de son congénère dans le pays pliocène. Il reste à mentionner la présence d'espèces voisines de celles qui se reproduisent naturellement en Europe et semblent s'y être maintenues dès lors. Tels sont le *Populus leucophylla* et le *Fagus sylvatica* L., qui, chose curieuse, manquent tous les deux à la flore d'Oeningen. Le premier présente une analogie frappante avec le *Populus canescens* Ant. ou grisaille de notre pays. Le *Fagus* du Val d'Arno ne diffère aucunement du *Fagus sylvatica*. Cette petite revue, que nous aurions pu prolonger encore, nous a donc montré une tendance des formes tropicales à disparaître peu à peu et leur remplacement graduel par des espèces plus appropriées à nos climats. On peut se demander comment s'est effectué ce remplacement. — La somme de température propre au développement de certaines espèces peut osciller dans de certaines limites sans que ces espèces en soient affectées. C'est ainsi que nous pouvons trouver à Montajone, côte à côte avec l'Oréodaphne, les Platanes et les Peupliers, comme cela a lieu actuellement aussi à Madère[1]). D'un autre côté, deux

[1]) L'Oreodaphne fœtens y forme une bonne partie des forêts et y est indigène, tandis que le Platane et le Peuplier grisaille y ont été introduits.

espèces peuvent appartenir au même pays et cependant dépendre des circonstances atmosphériques, de telle façon qu'un abaissement de quelques degrés dans la température moyenne fera disparaître l'une sans que l'autre cesse de subsister. Cet abaissement pourra même avoir lieu d'une manière si graduelle que les arbres de l'espèce prédestinée à périr pourront continuer à vivre et même à fructifier; mais les conditions n'étant plus favorables à la germination de la graine, l'espèce la moins rustique finira par disparaître. C'est ainsi que M. Muller a observé et déterminé en Australie plusieurs espèces de conifères dont les individus, peut-être par des causes étrangères à la température, étaient morts de vieillesse et sans laisser de descendants. A quelles causes faut-il recourir pour expliquer l'extinction totale d'un grand nombre d'espèces et le changement presque complet de décoration qui s'est effectué à la surface de l'Europe? Un léger abaissement de température peut faire comprendre la disparition au nord des Alpes du Liquidambar et du Platane occidental qui se sont conservés en Amérique; mais on est tenté de penser qu'ils auraient pu se maintenir au midi de l'Italie et passer de là dans la nouvelle création. Cela n'a pas eu lieu, et c'est d'autant plus surprenant que le type du Platane oriental, qui apparaît déjà de bonne heure fossile à Radoboj, mais ne semble pas avoir pénétré dans l'ouest de l'Europe, s'est maintenu dans l'ancien monde. Il a été introduit en Italie par les Romains et se propage naturellement dans les parties les plus chaudes du royaume de Naples [1]). Il faut donc recourir à une cause très-énergique, et c'est sans doute l'époque glaciaire qui a pu refroidir la température, si non de manière à tuer directement toutes les espèces pliocènes, au moins de façon à enlever aux graines les plus délicates la possibilité de se conserver de génération en génération. On sait quels ravages un vent du nord un peu prolongé peut causer parmi les Oliviers de la Toscane plantés sur de chaudes collines et abrités par le double rempart des Alpes et de l'Appennin. — Que devaient être les vents du nord quand le plateau suisse tout entier était une vaste plaine gelée et que les glaciers transportaient leurs blocs erratiques par-dessus la colline de Turin? Nos recherches ont donc eu pour résultat de nous révéler dans le pliocène toscan une flore aussi riche que variée. La plupart des végétaux qui la composent se rapprochent d'espèces de l'Amérique et des îles de l'Atlantique. Cette flore a un caractère moins tropical que la flore miocène, mais indique une température supérieure à celle de l'Italie actuelle. Bien que située à une douzaine de degrés plus au sud, elle présente, avec celle de Schossnitz en Silésie, une si grande analogie qu'on peut les appeler

---

[1]) M. Tenore. Ricerche sulla classificazione de Platani.

flores contigües. Les modifications survenues dans la disposition relative des continents et des mers, et les changements de niveau dans le centre de l'Europe ayant amené une considérable extension des glaciers, l'influence de ce refroidissement s'est fait sentir aussi bien sur la péninsule italienne que dans le nord de l'Europe. La végétation de la Toscane a été profondément modifiée dès l'époque glaciaire, et c'est probablement alors qu'ont disparu la plupart des espèces pliocènes qui la composaient.

Description des espèces.

---

1. Sphaeria italica, m. Pl. I. Fig. 11, 12.

Val d'Arno, marnes ferrugineuses.

Disques épars, circulaires, d'un millimètre de diamètre, aplatis et légèrement renflés sur le bord. Le centre du disque est occupé par une ouverture en forme de cheminée. Cette espèce se rapproche pour la forme du Sphaerites vagans Gœpp. de Schossnitz; mais elle est moins renflée sur les bords et beaucoup plus grande.

2. Glyptostrobus europaeus. Brongn. Pl. I. Fig. 5—10.

Sables jaunes supérieurs du Val d'Arno, Sienne, Val di Magra? Coll. Strozzi.

Feuilles en écailles appliquées, décurrentes à la base, à côtes; strobiles courts, ovales, subglobuleux, à écailles semicirculaires au sommet, obtuses, à 6 ou 8 crénelures, sillonnées longitudinalement sur le dos (Heer, Flora tert.). Cette espèce, voisine du Glyptostrobus heterophyllus de la Chine, s'est rencontrée très-souvent en Allemagne et jusqu'en Grèce. En Toscane, elle a été reconnue dans trois localités; en Piémont, à Bagnasco; les figures 5 et 7 ont été prises sur des échantillons du Musée de Pise et qui proviennent du Val di Magra. L'extrémité des rameaux porte de jeunes fleurs, néanmoins, comme on n'a pas encore recueilli de fruit dans cette localité, il est prudent d'apporter quelque circonspection dans la détermination de ces fragments. Il n'en est pas de même des échantillons recueillis à Sienne, fig. 6 et 8, et surtout de ceux du Val d'Arno, fig. 9 et 10. La figure 9 représente un strobile avec une écaille bien conservée et qui porte les crénelures caractéristiques du Glyptostrobus europaeus. C'est bien l'espèce d'Oeningen.

3. Pinus Santiana, m. Pl. I. Fig. 1 et 2. Pl. II. Fig. 1—3?

Gisement de Montalceto. Musées de Pise et de Sienne.

Cône volumineux, ovale-alongé, écailles nombreuses, grandes, saillantes, apophyses en forme de parallelogramme un peu alongé transversalement à l'axe du cône.

C'est dans les sables pliocènes de Monte Alceto, près de Sienne, que M. le prof. Santi, de l'université de Pise, a recueilli jadis ce cône magnifique, long de 14 centimètres et de 21 centimètres de circonférence. Les écailles sont au nombre de 154; les

trois ordres de spires les plus apparents comptent 5, 8 et 13 rangées (parastiches) assez obliques; la fraction est de $^{8}/_{21}$. Quoique très-bien conservé dans sa forme générale, ce cône paraît avoir été roulé quelque peu dans les sables qui en ont conservé l'empreinte et ont émoussé la partie la plus saillante des écailles, de manière à faire disparaître presque toute trace d'Umbo. Cette anomalie avait engagé M. Warcewicz à le rapprocher des fruits de Zamia, et j'ai cité cette opinion dans le bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, au n° 41. Depuis lors, j'ai pu m'assurer par moi-même que les fruits de Zamia sont très-différents et que nous avons bien ici le fruit d'une conifère.

Le Pinus Santiana diffère du P. Mettenii Ung. (Iconogr. Pl. XIII, fig. 5) par des apophyses moins étirées en largeur et sa forme moins cylindrique. Il diffère également du P. pinea, dont il a du reste la fraction et la forme des spires, par une forme moins ovoïde et le nombre des écailles qui dans le Pinus pinea ne dépasse guères 130—132, quelle que soit la grandeur du cône. La forme des apophyses est également différente, ainsi qu'on peut s'en assurer en comparant la fig. 2, Pl. I. qui représente quelques écailles du P. Santiana avec la fig. 13 où sont données 4 écailles du P. pinea.

Le Pinus Santiana, ainsi que le Pinus Strozzi, Pl. II, fig. 6, appartient probablement au groupe des Pins et en particulier à celui des Pseudo-strobus, caractérisé comme suit: Ecailles en pyramide, umbo central, semences aîlées, feuilles en faisceaux de cinq. Il comprend surtout des espèces mexicaines qui ont en général des cônes de grandes dimensions. (P. Devoniana, P. Montezumae, etc.)

Grâce à l'obligeance de M. Campani du Musée de Sienne, j'ai eu l'occasion d'examiner un fragment de cône de pin provenant aussi de Montalceto et qui présente avec le P. Santiana quelques analogies, entre autres par la conformation des apophyses. Ce moule a conservé une empreinte fort nette des écailles et de leur umbo; mais comme les écailles sont plus petites, plus étroites et les spires moins ascendantes, il est encore possible que ce pin appartienne à une espèce distincte.

4. Pinus Haidingeri, Ung. Pl. II, fig. 4.

Chieri en Piémont (coll. B. Gastaldi à Turin), miocène supérieur.

Cône ovoïde un peu alongé en fuseau, long de 77 millim., large de 40 millim. Il correspond bien par la grandeur, par la forme des apophyses et de l'umbo, avec la figure donnée par M. Unger dans la Chloris protogea, Pl. XIX, fig. 12. Cette figure est cependant légèrement plus alongée et plus étroite. M. Brongniart a publié le dessin d'un cône de Castel arcuato qui a des écailles de même forme et de même grandeur. Le diamètre

est aussi le même, mais la longueur est deux fois plus considérable; il n'est pas sensiblement renflé au milieu, mais plutôt cylindrique, tandis que notre Pin de Chieri est plus épais à la base. Le *Pinus uncinoïdes* présente aussi une certaine analogie avec cette espèce, mais il est encore plus court et muni d'umbos saillants et recourbés. Peut-être sont-ce là des formes différentes d'une même espèce voisine du P. laricio, mais on ne peut les réunir avant d'avoir des matériaux plus nombreux et qui puissent fournir des formes de transition.

5. Pinus uncinoïdes, m. Pl. I, fig. 3.

Val d'Arno. Coll. Strozzi.

Cône long de 52 millim. et de 30 millim. de diamètre, écailles munies de crochets gros, saillants, recourbés en arrière. Ce cône, presque complétement carbonisé et changé en lignite, a subi une pression latérale qui l'a déformé de manière à lui donner deux dimensions, l'une de 40 millim., l'autre de 22, ce qui donne une moyenne de 37 millim. pour le diamètre; les dimensions, la forme des écailles le rapprochent beaucoup du *Pinus uncinata* Lou. (rotundata Link), qui n'est, du reste, qu'une variété du Pin sylvestre.

6. Pinus sylvestris, L.? Pl. I, fig. 4.

Travertin des Abbruzes, musée de Pise.

Moule extérieur de deux petits cônes, juxtaposés et accompagnés d'aiguilles de Pin réunies deux à deux et présentant beaucoup d'analogie avec le P. sylvestris, L. Ecailles en forme d'écussons rhomboëdriques; une arrête descend de l'angle supérieur. La fig. 4 représente le plus grand des deux cônes. Le gisement mériterait d'être étudié.

7. Pinus Strozzii. Pl. II, fig. 6.

Val d'Arno (Musée de Florence), Sienne, coll. Strozzi.

Cône ovale alongé, un peu élargi à la base, long de 10 centim., large de 5 cent. Ecailles en pyramides saillantes à 4 ou 5 pans de 7, 8 ou 10 millim. de côté, terminée au sommet par une face polygonale irrégulière. Apophyses en pentagones à côtés convexes ou en hexagones à quatre grands côtés et deux petits opposés.

Ce beau fruit provient des lignites du Val d'Arno. Il a subi une pression qui l'a déformé et augmenté sa largeur d'environ 15 millim.; il semble se rapprocher du Pinus canariensis par sa forme générale; mais il s'en sépare nettement par ses apophyses hexagonales et par la forme saillante et pyramidale des écailles qui sont développées du côté du soleil beaucoup plus que du côté de l'ombre. C'est cette dernière face mieux conservée qui est surtout en évidence dans notre figure. M. Strozzi a recueilli dans les

environs de Sienne le moule bien conservé de la même espèce ; la partie supérieure seule manque.

Dédié à mon ami M. le Marquis Strozzi, qui a recueilli un si grand nombre de belles plantes fossiles en Toscane,

8. Cyperites Montalionis, m. Pl. XII, fig. 7.

Montajone, coll. Strozzi.

Feuille forte, large de 36 millim., parcourue dans sa longueur par une nervure médiane assez apparente. Les deux moitiés de la feuille sont outre repliées vers le bord (conf. Cyperus Chavannesi. Flor. tert. Pl. XXII, fig. 7). Le grès, assez grossier, n'a conservé aucune trace de nervation plus fine.

9. Populus balsamoïdes. Var. eximia. Gœpp. Pl. III, fig. 1—5.

Montajone, coll. Strozzi, musée de Pise.

Feuille ovale, elliptique, beaucoup plus longue que large, pointue, crénelée ; nervure moyenne plus forte que les nervures latérales.

Les feuilles de ce beau peuplier se trouvent fréquemment à Montajone et concordent parfaitement avec celles que M. Gœppert a décrites dans sa Flora de Schossnitz, Pl. XIII, fig. 4, 5 et Pl. XVII, fig. 2. Toutes les formes se rapportent à la variété P. eximia.

10. Populus leucophylla, Ung. Pl. IV, fig. 1—5. Pl. XII, fig. 4.

Montajone. Collect. Strozzi. Musée de Pise.

Feuilles longuement petiolées, ovales ou arrondies, parfois lobées et acuminées, à dentelures rampantes. Fréquent à Montajone et en beaux échantillons. C'est la forme non lobée qui prédomine ; c'est aussi la moins commune sur notre grisaille, *Populus canescens* Ant. avec lequel il a beaucoup d'analogie. On peut, du reste, distinguer plusieurs formes. Les figures 2 et 5 de la planche IV appartiennent au type le plus répandu et à forme ovale, acuminée, atténuée à la base, dents grosses, arrondies et saillantes. Les figures 3, Pl. IV, et 4, Pl. XII, plus ovales ou arrondies, semblent se rapprocher des Zizyphus, mais s'en distinguent par leurs dents plus grandes, plus obtuses, plus distantes et la base moins élargie. Ce peuplier s'est rencontré en Piémont, à Sarzanello; ailleurs dans les dépôts supérieurs de la formation tertiaire de Freiberg en Styrie ; il est fréquent à Gossendorf, dans une couche sablonneuse de Sainte-Anne, sur la frontière de la Styrie et de la Hongrie ; quelques fragments dans les basaltes des environs de Gleichenberg. Toutes ces localités appartiennent au tertiaire supérieur, et M. Unger les rapproche d'Oeningen et de Parschlug.

11. Salix media, A. Br. Pl. VII, fig. 5.

Sienne. Coll. Strozzi.

Feuille alongée, lancéolée, entière, 5—6 fois plus longue que large, assez obtuse à la base, terminée en pointe à la partie supérieure. Correspond assez bien à la fig. 16, Pl. LXVIII de la Flora tertiaria.

12. Salix integra, Gœpp., Pl. III, fig. 6.

Montajone. Coll. Strozzi.

Feuille entière, lancéolée, atténuée à la base; nervures secondaires montant à angle aigu. — Cette impression correspond bien à la description et à la figure données par M. Gœppert, dans sa Flora de Schossnitz, Pl. XIX, fig. 1, mais non avec les figures 2, 3 et 5, qui d'après M. Heer appartiennent au genre Benzoin.

13. Liquidambar europaeum, A. B. Pl. V, fig. 1—3.

Montajone. Coll. Strozzi. Musée de Pise.

Feuilles longuement pétiolées, pinnatifides, à 3, 4 ou 5 lobes finement dentelés, pointus; lobe du milieu ordinairement entier, plus rarement divisé; fruits réunis en strobiles globuleux; capsules lancéolées, pourvues d'une longue corne; pédoncule du strobile alongé, fort et droit. Ces feuilles correspondent parfaitement avec les dessins donnés par MM. Unger, Gœppert, Heer, etc. La fig. 3 appartient probablement à la même espèce, mais les dentelures ne se sont pas conservées dans un grès aussi grossier que celui dans lequel la feuille est prise.

14. Alnus Kefersteinii, Gœpp. Pl. II, fig. 7—9. Pl. IV, fig. 6.

Rivière Castro près d'Arezzo et Montajone. Coll. Strozzi.

Feuilles obovales, dentées, obtuses, courtement pétiolées (Flora tertiaria); nervures médianes et nervures secondaires, fortement accusées; ces dernières à leur origine surtout.

Correspond bien à la fig. 6, Pl. LXXI de la Flora tertiaria. Dans l'Alnus nostratum, Ung., les nervures sont plus rapprochées.

15. Carpinus pyramidalis, Gœpp. Pl. IV, fig. 7—13 et Pl. V, fig. 7.

Montajone. Coll. Strozzi. Musée de Pise.

Feuilles pétiolées, parfois à base égale, plus souvent à base inégale, oblongues, lancéolées ou pyramidales lancéolées, doublement dentées; nervures nombreuses, simples, plus rarement bifurquées, aboutissant à l'extrémité des dentelures.

M. Gœppert a publié cette feuille sous le nom de *Ulmus pyramidalis* et *U. longifolia*

(Flore de Schossnitz, Pl. XIII, fig. 1, 2 et 10, 12). M. Heer, dans la Flora tertiaria, a émis la supposition que ces empreintes provenaient plutôt d'un *Carpinus* et devaient peut-être se confondre avec celles du C. grandis, remarquable par la variété des formes de ses feuilles. M. Heer a découvert dès lors dans les marnes de la Schrotzbourg, à peu de distance d'Oeningen, de nombreuses feuilles de *Carpinus*, qui par leur pointe alongée, leurs nervures secondaires plus escarpées et une base plus étroite, se distinguent spécifiquement du *C. grandis* et doivent être réunies à celles de Schossnitz. C'est le C. pyramidalis qui s'est retrouvé fréquemment à Montajone avec des formes tantôt à base égale (Pl. III, fig. 8 et 10; C. Gœpp. Pl. XIII, fig. 6, 9), tantôt à base inégale (fig. 7, 9, 11. Gœpp. Pl. XIII, fig. 1). J'ai figuré, Pl. IV, fig. 12, deux nucules (?) et Pl. V, fig. 7 une cupule qui proviennent d'un Carpinus et probablement de l'espèce qui nous occupe ici. Ces objets se sont trouvés avec les feuilles. La cupule ressemble à celles que M. Gœppert a données dans sa Flore de Schossnitz, Pl. V, fig. 3 et 6, et que M. Heer a reproduites dans la Flora tertiaria, Pl. LXXII, fig. 12, 13. La fig. 13 de notre Flore pliocène doit provenir d'un autre végétal.

Le C. pyramidalis s'est rencontré aussi à Sarzanello en Piémont.

16. Fagus sylvatica, L. Pl. VI, fig. 6, 7.

Sables jaunes supérieurs du Val d'Arno. Travertins de Iano (Strozzi).

Feuille ovale ou ovale lancéolée à bords sinués; nervures au nombre de huit, simples, parallèles et montant à angle aigu. J'avais d'abord réuni cette espèce au Fagus Deucalionis, Ung.; mais un nouvel exemplaire des Travertins anciens de Iano en Toscane m'ont engagé à séparer l'espèce italienne des Fagus deucalionis, Haidingeri et Viviani. Ung. Les figures données par M. Unger (Chloris, Pl. XXVII, fig. 4, et sconogr., Pl. XVIII) ne jettent pas assez de jour sur les rapports de ces deux dernières espèces; néanmoins le F. deucalionis a des feuilles bien décidément dentées, comme celles de Sinigaglia et Bischoffsheim; il est aussi plus ellyptique. La feuille du Val d'Arno (Pl. VI, fig. 7) appartient à une espèce différente; elle a un bord ondulé et non denté; elle n'a que huit nervures distantes au lieu de 10 à 13 plus rapprochées. La feuille de Iano a aussi huit nervures et un bord ondulé à peine denté. Toutes deux, la dernière surtout, se rapprochent des feuilles du F. sylvatica, dont les nervures sont en général au nombre de 8 et ne dépassent guères le nombre de 10.

17. Fagus dentata, Gœpp. Pl. VI, fig. 5; Pl. VII, fig. 1.

Montebamboli et gisement du revers septentrional de l'Apennin. Collection de l'Institut technique de Florence et Musée de Pise.

Feuilles grandes, ovales, obtuses; dents grandes, distantes, plutôt obtuses, inclinées en avant; pétiole long d'un centimètre environ, élargi à la base; nervure moyenne forte; nervures secondaires simples, droites, parallèles, distantes, au nombre de 15 à 20? aboutissant à l'extrémité des dents. La fig. 5, Pl. VI, ressemble beaucoup à la figure donnée par M. Unger (Flora von Gleichenberg, Pl. II, fig. 11); les dents sont un peu plus obtuses et les nervures plus nombreuses. La feuille de la Pl. VII, fig. 1, est plus atténuée à la base, mais se rapproche du reste assez du F. dentata.

18. Quercus Parlatorii, m. Pl. VII, fig. 2.

Montajone. Coll. Strozzi.

Feuille trois fois plus longue que large, dentée assez profondément; dents submucronées, recourbées en avant; nervure médiane très-forte; nervures secondaires faisant avec celle-ci un angle de 30°. Cette feuille de Chêne me paraît différer de toutes celles qui ont été publiées jusqu'à présent; elle est remarquable par la grande obliquité des nervures secondaires et la manière dont elles se bifurquent et s'anastomosent.

19. Quercus serraefolia, Gœpp. Pl. III, fig. 9.

Montajone. Coll. Strozzi.

Feuille ovale, légèrement atténuée à la base, penninerve, dentée en scie; dents aigües, irrégulières; nervures secondaires parallèles, à angles peu aigus. Correspond bien au dessin donné par M. Gœppert. Flore de Schossnitz, Pl. V, fig. 14.

20. Quercus Drymeia, Ung. Pl. VI, fig. 4 et Pl. VII, fig. 4.

Val d'Arno, argiles brûlées. Sienne. Coll. Strozzi.

Feuilles lancéolées, atténuées aux deux extrémités, cuspidatodentées; nervures secondaires atteignant le bord. Cette description s'applique bien à deux empreintes de Sienne; la partie supérieure et le pétiole manquent; mais la disposition des nervures et la forme des dents correspondent bien. Ces dernières cependant commencent un peu plus près de la base. La feuille représentée Pl. VI, fig. 4, présente des dentelures plus nombreuses et plus rapprochées et doit être réunie à cette espèce avec quelque hésitation [1]).

---

[1]) Cinq échantillons parfaitement conservés et découverts depuis par M. Strozzi dans les argiles brûlées du Val d'Arno confirment cette détermination.

21. Quercus Mandraliscae, m. Pl. II, fig. 11.

Bozzone près Sienne. Val d'Arno, argiles brûlées, en beaux échantillons.

Chêne à feuilles longuement pétiolées, lancéolées, arrondies à la base, très-atténués vers le sommet, cuspidées, dentées ; dents aigües, terminées en épine ; nervures secondaires peu arquées, craspedodromes.

Cette description, fondée sur des échantillons excellents trouvés depuis l'impression des planches, s'applique bien à la figure indiquée ci-dessus, sauf pour ce qui concerne les dents, qui ne sont point, dans ce cas-ci, prolongées en pointe longue et fine. Il est possible que nous ayons ici une feuille encore jeune ou que ces appendices très-déliés ne se soient pas conservés dans une marne moins plastique que celle du Val d'Arno. Cette espèce très-élégante se distingue du Quercus Drymeia, dont elle est, du reste, très-voisine, par une base plus arrondie, sa pointe plus alongée et ses dents terminées en fines pointes.

Il y a deux formes à distinguer :

a) Feuille plus grande, plus arrondie à la base, baie dentale plus large.

b) Feuille moins arrondie au bas, dents plus appliquées, baie dentale à angle très-aigu.

Dédiée à M. le baron Pirajno de Mandralisca de Céfalù qui travaille avec tant de succès à ressusciter la flore fossile des îles Lipari.

22. Quercus Gmelini, A. Br. Pl. VII, fig. 3.

Val d'Arno. Coll. Strozzi.

Feuille ovale, lancéolée, terminée en pointe aigüe, dentée ; dents aigües, tournées un peu en dehors ; nervure moyenne forte. Je rapporte au Q. Gmelini cette feuille, dont un côté seulement est conservé. La forme générale convient assez à la description donnée par M. Heer. Cette détermination, vu l'absence de nervures et l'état incomplet de cet échantillon, serait restée peu assurée si d'excellents échantillons recueillis tout récemment n'étaient venus la confirmer.

23. Ulmus minuta, Gœpp. Pl. III, fig. 7. 8.

Montajone. Coll. Strozzi.

Feuilles courtement pétiolées, inégales à la base, ovales ou cordato-elliptiques, simplement dentées ; dents coniques, nervures secondaires, 8 à 14, souvent bifurquées. Ces deux feuilles peuvent se comparer très-bien avec la fig. 9 de la Pl. LXXIX de la Flora

tertiaria et avec la Pl. XIV, fig. 13 de la Flore de Schossnitz de M. Gœppert. M. Strozzi a du Val d'Arno la moitié d'un fruit d'ormeau, Pl. XII, fig. 8, qui ressemble au fruit de l'Ulmus Bronnii, Ung.

24. Ulmus Cocchii, m. Pl. XII, fig. 8.

Tuf volcanique de Montefiascone. Musée de Pise.

Feuille ovale, elliptique, à base très-inégale, dentée; dents acérées, courbées en avant, souvent doublement dentées du grand côté et simplement dentées sur le petit côté; nervures secondaires nombreuses et montant à angle très-aigu. Cette feuille diffère des espèces tertiaires déjà décrites. Elle se distingue par sa double dentelure de l'Ulmus plurinervia et de l'Ulmus Bronnii, Ung., avec lesquels on peut la comparer pour le grand nombre des nervures secondaires; de l'Ulmus Fischeri par ses nervures secondaires plus serrées et plus nombreuses; de l'Ulmus Wimmeriana, Gœpp., par ses nervures qui sont aussi plus nombreuses et plus escarpées. Parmi les espèces vivantes, l'Ulm. fulva. Mx. de l'Amérique du Nord est l'espèce la plus voisine. Elle s'en approche par la disposition serrée des nervures secondaires nombreuses et qui montent à angle aigu par la forte découpure des dents qui sont pourvues d'une petite dent sur le grand côté, mais n'en ont point sur le petit. La base paraît fort inégale. Cette espèce diffère des Ormeaux européens par ses nervures secondaires plus nombreuses et plus serrées.

25. Planera Ungeri, Pl. II, fig. 10.

Montajone. Coll. Strozzi.

Feuilles courtement pétiolées, le plus souvent à base inégale, ovales, ovales acuminées ou ovales lancéolées, dentées en scie ou crénelées; dents simples, le plus souvent grandes; nervures secondaires 7 à 14. Le fragment unique qui s'est trouvé à Montajone se rapporte bien aux figures du Quercus semi-elliptica de M. Gœppert. (Voyez Flore de Schossnitz, Pl. VI, fig. 3 et 4). M. Heer a réuni cette espèce à la Planera Ungeri.

26. Ficus tiliaefolia, A. B. Pl. XII, fig. 11.

Val d'Arno (argiles bleues). Sienne. Coll. Strozzi.

Feuilles pétiolées, grandes, entières, à base inégale, arrondies au sommet, apiculées, souvent échancrées à la base. Réceptacle globuleux. Le fragment de Sienne que je figure ici se rapporte parfaitement aux fig. 10, Pl. LXXXIII, et fig. 4, Pl. LXXXIV de la Flora tertiaria. Je n'ai pu, faute de place, insérer un autre échantillon des marnes inférieures du Val d'Arno.

27. Platanus aceroïdes, Gœpp. Pl. V, fig. 4, 5, 6 et Pl. VI, fig. 1—3.

Montebamboli, Montajone, Val d'Arno, Sarzanello. Musée de Pise, collection Strozzi, Institut technique de Florence et Musée de Sienne.

Feuilles palmatifides, trilobées, plus rarement à cinq lobes; lobe intermédiaire à 2—4 dents, lobes latéraux grands, le plus souvent à dents nombreuses; dents inégales pointues. Fruits (?) longs de 1/2 ligne, un peu renflés au sommet. Les grès pliocènes de Montajone ont fourni un grand nombre de fragments de feuilles parfaitement déterminables. La fig. 1, qui représente une feuille entière, a été prise sur un échantillon du Musée de Pise. Faute de place, j'ai dû laisser de côté les échantillons provenant du Val d'Arno. Dans toutes ces formes le limbe se prolonge en forme de coin le long du pétiole; elles appartiennent donc à la variété *Platanus aceroïdes cuneifolia*, Gœpp. L'échantillon représenté Pl. VI, fig. 1, appartient au Musée de Sienne. Celui de la fig. 2 provient des collections de l'institut technique de Florence; tous deux ont été trouvés à Montebamboli. Le fragment incomplet, mais suffisamment caractéristique de la fig. 3 provient de Sarzanello en Piémont et appartient à M. G. Capellini. Le fruit ne s'est pas encore rencontré en Toscane, et comme il est plus petit dans l'espèce fossile que dans l'espèce vivante, il reste à décider si nos feuilles de Montajone se rapportent au Platanus occidentalis du nouveau monde, ou, ce qui est plus probable, au Pl. aceroïdes.

28. Oreodaphne Heerii, m. Pl. X, fig. 4—9. Pl. X, fig. 1—7.

Montajone, Sienne, Val d'Arno; Guarene et Sarzanello, en Piémont; Sinigaglia. Coll. de S. A. l'Archiduc Louis de Toscane, coll. Strozzi et Giov. Capellini. Musée de Pise.

Feuilles probablement coriaces, entières, atténuées à la base, ovales ou elliptiques, obtuses ou acuminées, nervures secondaires inférieures rapprochées ou opposées, courbées en avant et se rapprochant du bord en avançant vers le haut de la feuille. La face inférieure porte à l'aisselle de la première paire des nervures secondaires un enfoncement très-marqué et une verrue à la face supérieure; ce signe caractéristique reparaît à la seconde, et dans les grandes feuilles à la troisième paire des nervures secondaires. Les nervures tertiaires très-arquées partent de la paire inférieure et s'anastomosent chacune à celle qui lui est supérieure à peu de distance du bord. Tissu réticulé, à mailles polygonales uniformes. Les feuilles de Guarene près Alba, miocène supérieur, concordent bien avec celles de Montajone. Celle de Guarene, Pl. X, fig. 7, est un peu plus rétrécie à la base et plus large au-dessous du milieu. Les deux fossettes à l'aisselle des grandes

nervures secondaires sont nettes et profondes. La fig. 6 représente une feuille de la même localité, plus petite, mais de la même espèce, ovale, plus large au milieu et obtuse au sommet; on voit bien les fossettes; elle est coriace.

C'est à M. le Marquis Strozzi que nous devons de voir ressusciter en Toscane, sinon le *Til* ou *Oreodaphne foetens* Ait. de Madère et des Canaries, du moins une espèce extrêmement voisine. Le Til forme dans les îles de l'Atlantique que nous venons de nommer, une grande partie des forêts et s'y élève à 60 et même 100 pieds de hauteur. Sir Charles Lyell l'a trouvé fossile dans les tufs diluviens de Madère. Notre espèce fossile présente beaucoup de rapports avec l'Oreodaphne vivante et fossile de Madère, et la diagnose qu'en donne M. Heer s'applique parfaitement aux feuilles de Montajone, qui sont en général plus grandes et le produit d'une vigoureuse végétation. Les touffes de poils placées à l'aisselle des nervures se retrouvent fréquemment dans la famille des Laurinées et particulièrement dans le genre Oreodaphne (O. bullata du Cap). L'Oreodaphne foetens en particulier en a de très-visibles qui se trouvent à la seconde et même sur quelques feuilles à la troisième paire de nervures secondaires, ainsi que j'ai pu m'en assurer sur un rameau provenant du jardin botanique de Florence. Peut-être les retrouverait-on encore plus fréquentes sur les arbres qui se seraient développés librement dans leur climat naturel. Une cupule recouverte d'une matière charbonneuse épaisse et trouvée à Montajone avec les feuilles, présente quelque analogie avec la cupule de l'Oreodaphne foetens; elle a été fendue en deux endroits et déformée par les matières qui l'ont recouverte. Voyez Pl. X, fig. 4.

29. Laurus Guiscardii, m. Pl. IX, fig. 10; Pl. X, fig. 1.

Montajone. Coll. Strozzi.

Feuilles ovales ou elliptiques, courtement pétiolées, entières, un peu atténuées à la base; nervures secondaires 9 à 10, montant peu obliquement et très-recourbées vers leur extrémité. Cette belle espèce de Laurier ressemble à la Persea Braunii, H., mais s'en distingue spécifiquement par des nervures secondaires plus nombreuses et plus rapprochées; elle s'éloigne également du Laurus princeps par sa forme plus courte et plus élargie et sa base plus arrondie. Prises dans un grès assez grossier, ces feuilles n'ont pas laissé l'empreinte des nervures plus fines.

30. Laurus princeps, H. Pl. X, fig. 2.

Montajone. Coll. Strozzi.

Feuilles coriaces, elliptiques, lancéolées, atténuées aux deux extrémités; nervure médiane forte; nervures secondaires plus délicates, au nombre de 15—20 montant à angle

plutôt aigu; fruits pyriformes. Cette diagnose empruntée à la flore tertiaire s'applique en partie à notre feuille de Montajone. La forme est bien celle qu'indique M. Heer, mais les nervures, moins nombreuses et un peu moins obliques, la rapprochent un peu de l'espèce précédente à côté de laquelle elle s'est trouvée. Peut-être n'est-elle qu'une forme de celle-ci.

31. Persea speciosa, H. Pl. X, fig. 3. Pl. VII, fig. 7—11.

Travertins de San Vivaldo; Iano. Coll. Strozzi.

Feuilles coriaces, longuement pétiolées, elliptiques; nervure moyenne forte; nervures secondaires, de 8 à 10, montant à angle aigu; l'exemplaire fig. 3, Pl. X correspond assez bien au dessin donné par M. Heer d'une feuille de la Schrotzbourg. Les nervures montent plus obliquement que dans les feuilles du L. princeps. J'ai rapporté à la même espèce d'autres feuilles des mêmes travertins de San Vivaldo et de Iano, à nervure moyenne fortement prononcée; les nervures secondaires ne sont indiquées que très-faiblement, de sorte qu'on ne peut assurer si elles sont arquées ou si elles aboutissent au bord de la feuille. Il faut attendre de meilleurs échantillons pour trancher la question.

32. Dryandroïdes tusca, m. Pl. XII, fig. 12.

Montajone. Coll. Strozzi.

Feuille coriace, entière, alongée, atténuée à la base; nervure moyenne forte; nervures secondaires rapprochées, formant avec celle-ci un angle presque droit, parallèles entre elles, recourbées en arc près du bord et séparées chaque fois par une nervure plus fine qui aboutit au milieu de l'arc. Cette espèce peut se comparer aux *Dryandroïdes banksiaefolia* et *acuminata* (Flor. tert., Pl. C, fig. 3—10; mais elle est entière, et les nervures secondaires sont plus fortes.

33. Hedera Strozzii. Pl. XII, fig. 1—3.

Montajone. Coll. Strozzi. Sarzanello en Piémont. Coll. Giov. Capellini.

Feuilles coriaces, grossièrement cordiformes, à peine lobées; nervures principales au nombre de cinq, se ramifiant et s'anastomosant entre elles, de manière à former des espaces polygones alongés et qui diminuent de grosseur en approchant du bord. Cette belle espèce paraît différer du Hedera Kargii A. B. d'Oeningen et se rapprocher du Hedera helix L.

34. Sapindus falcifolius? A. B. Pl. XII, fig. 9 et 10.

Montajone. Coll. Strozzi.

Feuille composée, folioles pétiolées, entières, alongées, lancéolées; les inférieures

courbées en faucille et à base inégale ; nervures secondaires courbées en arc. Les folioles rappellent bien par leur forme celle des Sapindus ; toutefois la nervation n'est pas assez bien conservée pour qu'on puisse regarder cette détermination comme parfaitement assurée.

35. Acer Ponzianum. Pl. XIII, fig. 1 et 2.

Val d'Arno (Castro). Coll. Strozzi.

Feuille pétiolée, cordiforme à la base, palmatifide, à trois lobes, irrégulièrement dentée sur toute la circonférence ; dents aigües, tournées en avant; lobes latéraux placés très en avant, de sorte que les nervures secondaires sont dirigées vers la pointe ; lobe du milieu assez court et terminée en pointe aigüe. Cette espèce est voisine de l'Acer triangulilobum, Gœpp., dont elle se rapproche par ses dentelures nombreuses et irrégulières ; mais dans l'Acer triangulilobum les lobes latéraux sont tournés en dehors, et le lobe du milieu est plus grand et resserré vers la base. Par sa forme générale, notre espèce aurait plus de rapport avec l'Acer vitifolium (A. Br.), dont elle diffère par les dentelures plus nombreuses et plus saillantes. L'Acer Ponzianum appartient au groupe de l'A. spicatum, Lam., de l'Amérique du Nord, dont les lobes sont aussi placés très en avant, près de la pointe, et les deux nervures latérales fortement courbées en avant.

36. Acer Sismondae, m. Pl. XIII, fig. 4.

Travertin de San Vivaldo. Coll. Strozzi.

Feuille palmatifide, à trois lobes, cordiforme à la base ; bords à peine dentés, plutôt ondulés ; lobe central assez court ; lobes latéraux placés très en avant vers le haut de la feuille ; nervures secondaires dirigées en avant.

Cette espèce ressemble à la précédente par sa forme générale, mais en diffère par les bords presque entiers et non dentés ; elle est aussi voisine de l'A. Vitifolium A. Br. Un fragment de Samarre, provenant du travertin de Iano, appartient peut-être à cet Erable.

37. Vitis Ausoniae, m. Pl. XIII, fig. 3.

Travertin de San Vivaldo. Coll. Strozzi.

J'ai été engagé à séparer des Acer ce fragment de feuille qui, bien qu'incomplet, semble se rapprocher davantage du genre Vitis. En effet, la feuille est fortement échancrée à la base et non pas seulement cordiforme; les nervures tertiaires ne partent pas de la base de la nervure primaire, mais de la nervure secondaire, à quelque distance de cette base ; elles sont aussi plus sinuées et moins fortes que dans la fig. 1.

38. Zizyphus tiliaefolius, Ung. Pl. XII, fig. 5 et 6.

Montajone. Coll. Strozzi. Musée de Pise.

Feuille ovale ou cordiforme, acuminée, dentée; bord tantôt garni de dents aigües,

submucronées, tantôt ondulé ou presque entier; nervures secondaires très-escarpées, s'anastomosant entre elles; nervures tertiaires recourbées en arc ou atteignant le bord. Ces feuilles ressemblent à celles de la Hohe Rhonen et de la Schrotzbourg. Voyez aussi Viviani: mémoires de la Soc. géolog. de France, Pl. II, fig. 2.

39. Rhamnus Decheni. Pl. VII, fig. 6.

Val d'Arno. Coll. Strozzi.

Feuille entière, elliptique, alongée, acuminée au sommet, atténuée à la base; nervures secondaires 6 à 8, distantes, presque droites, atteignant le bord, parfois bifurquées ou recourbées en arc. Cette feuille correspond bien avec les empreintes des lignites de Bonn et de notre mollasse. Voyez Flora tert., Pl. CXXV, fig. 14.

40. Rhamnus ducalis, m. Pl. IX, fig. 6—9.

Montajone, collection de S. A. l'Archiduc Louis de Toscane.
Sarzanello en Piémont.

Feuilles ovales ou arrondies, obtuses, longuement pétiolées, dentées en scie; nervure médiane assez forte; nervures secondaires peu nombreuses, 6—7, distantes, montant à angle aigu, courbées en avant, atteignant parfois le bord ou s'anastomosant entre elles. Ces feuilles, dont les trois plus beaux échantillons proviennent de Montajone, ressemblent un peu au Quercus serraefolia de Gœppert; mais elles sont plus arrondies à la base, munies de dents plus petites, peu courbées en avant; elles ne paraissent pas avoir été coriaces comme le Quercus Mureti H. et semblent appartenir plutôt au genre Rhamnus.

41. Andromeda protogaea, Ung. Pl. X, fig. 10.

Sarzanello en Piémont. Giov. Capellini.

Feuilles coriaces, lancéolées, atténuées de part et d'autre, entières, longuement pétiolées (Flora tert.). La partie inférieure seule de la feuille est conservée, mais elle est longuement pétiolée, atténuée à la base et le long du pétiole, coriace; les nervures secondaires sont délicates, recourbées. On distingue le tissu réticulé. Tous ces caractères rattachent cette feuille à l'Andromeda protogaea. Elle correspond, du reste, très-bien aux figures données par M. Unger (Flora von Sotzka) et à celle de la Flora tertiaria. Heer, Pl. CI, fig. 26.

42. Juglans Strozziana, Pl. VIII, fig. 7 et 8.

Val d'Arno (marnes bleues inférieures). Montajone. Collect.
Strozzi.

Feuilles composées, folioles pétiolées, entières, ovales, lancéolées, atténuées à la base

qui paraît inégale dans les folioles latérales; nervure principale forte et saillante, courbée dans les folioles latérales; nervures secondaires formant un angle assez ouvert, arquées, rapprochées du bord; en se réunissant chacune à sa nervure supérieure, elles forment des mailles qui diminuent graduellement de grosseur. Ces feuilles, dont M. Strozzi a recueilli de beaux échantillons, ressemblent aussi à celles de certains Saules, mais elles s'en distinguent par l'absence de nervures secondaires raccourcies. La nervation se rapproche beaucoup de celle des Juglans et la forme peut se comparer à celle du *J. vetusta*. La disposition des folioles dans les deux échantillons montre que nous avons ici une feuille composée. La figure 7 *a* est une foliole terminale; *b* représente les folioles latérales. Les folioles de la fig. 8 sont probablement toutes latérales; car la nervure médiane est recourbée et le limbe inégal.

Dédiée à mon excellent ami M. le Marquis Strozzi, qui par son zèle a ressuscité la flore pliocène toscane.

43. Juglans acuminata, A. Br. Pl. IX, fig. 3.

Montajone. Coll. Strozzi.

Feuille composée, à folioles pétiolées, lancéolées, acuminées, entières, nervures recourbées en arc.

La fig. 3 représente une foliole latérale, la nervure moyenne est recourbée.

44. Pterocarya Massalongi, m. Pl. VIII, fig. 1 b. Pl. IX, fig. 2.

Montajone. Castro près Arezzo. Iano. Sarzanello. Coll. Strozzi. Musée de Pise.

Feuille composée, folioles sessiles, dentelées, alongées, de largeur uniforme, à base arrondie et inégale; sommet plutôt arrondi ou un peu acuminé; dentelures commençant à quelque distance de la base. Nervures secondaires 6 à 15, courbées en arc, assez éloignées du bord. Cette jolie espèce diffère de toutes les espèces fossiles décrites jusqu'à ce jour; celle qui s'en rapproche le plus est la *Pterocarya denticulata*; mais dans la nôtre les folioles sont plus larges, moins atténuées à la base. Voyez Flora tert. helv., Pl. CXXXI, fig. 6. Les dents sont aussi plus émoussées et l'extrémité supérieure plus arrondie. Celle-ci dans la P. denticulata s'alonge considérablement pour se terminer en pointe acérée. La Pterocarya Massalongi se rapproche extrêmement de la *Pterocarya caucasica* du Caucase; il est difficile de trouver dans les feuilles un caractère pour séparer les deux espèces.

45. Juglans Bilinica, Ung. Pl. IX, fig. 1.

Montajone. Musée de Pise.

Feuille composée, à folioles pétiolées, dentelées, lancéolées, acuminées, atténuées ou arrondies à la base. Cette feuille ressemble assez aux dessins du Juglans bilinica donnés par M. Heer dans sa Flora tertiaria, Pl. CXXX, fig. 6, 7 et 16. L'obliquité de ses nervures et ses dimensions ne permettent pas de la réunir à l'espèce précédente avec laquelle elle présente du reste quelque rapport.

46. Juglans nux taurinensis, Brongn., Pl. VIII, fig. 9 et 10.

Val d'Arno. Musée de Pise.

Fruit presque sphérique, mucroné; écaille rugueuse, sillonnée de petits enfoncements alongés dans le sens de la noix. Amande grosse, charnue, divisée en deux grands lobes partagés par une colline longitudinale. Cette noix, qui a beaucoup de rapport avec le fruit du Juglans nigra d'Amérique, a laissé dans le grès une empreinte très-nette et conservait dans cette empreinte l'amande pétrifiée encore en place. Pour la forme, la grosseur et les rugosités de la coque, elle ressemble au fragment dont M. Brongniart a donné un dessin dans les mémoires du Musée d'hist. natur., tome VIII, planche XVII, fig. 6; elle présente aussi quelque rapport avec une noix que j'ai recueillie lors des travaux exécutés dans le tunnel de Lausanne (Juglans Gaudini, Heer); mais les lobes, quoique de même longueur, sont plus larges, plus arrondis et plus obtus aux deux extrémités.

47. Carya striata, m. Pl. IX, fig. 5.

Montajone. Coll. Strozzi.

Fruit ovale parcouru par des stries longitudinales assez marquées. Je ne sais auquel des noyers fossiles rattacher cette noix assez bien conservée, mais dont on ne voit qu'une moitié. Il en est de même d'une fleur mâle de noyer du Bozzone près Sienne, figurée même planche, fig. 4.

48. Cassia lignitum, Ung. Pl. XII, fig. 13 et 14.

Montajone. Coll. Strozzi.

Feuille composée, folioles pétiolées, formant une ellipse alongée, à base légèrement inégale. Ces deux folioles appartiennent probablement à une légumineuse fort semblable à celle qu'a décrite M. Unger.

49. Psoralea Gastaldii, m. Pl. XIII, fig. 7 et 8.

Castro. Coll. Strozzi.

Feuilles à trois folioles (?), folioles obovales, retrécies à la base, arrondies au sommet, dentées en scie, ponctuées. Cette espèce peut se comparer avec la Psoralea dentata D. C. (Ps. americana L.), qui croît dans les îles atlantiques et à Madère. Les folioles de

cette espèce sont aussi cunéiformes et entières à la base ; la partie antérieure seule est dentée, mais dans notre espèce les dents sont tantôt simples, tantôt doubles ; la surface de la feuille est toute couverte de petites glandes bien visibles.

M. Heer a publié déjà trois espèces de Psoraleas trouvées à l'état fossile. La première, figurée dans son intéressant travail sur les plantes de Madère (Fossile Pflanzen von St. Jorge in Madeira) est identique à la Psoralea dentata, D. C., avec laquelle notre espèce présente tant de rapports. Les deux autres ont été figurées dans la Flora tertiaria, Pl. CXXXIV, fig. 13 et 14. Elles diffèrent de la nôtre par leur bord entier.

Incertae sedis.

---

50. Phyllites Montalionis, m.

J'ai figuré Pl. XII, fig. 16, une feuille de Montajone qui appartient à la collection de M. Strozzi et qu'il ne m'a pas été possible de déterminer.

51. Phyllites Pisanus, m.

Il en est de même de la fig. 17, Pl. XII, dont l'original appartient au Musée de Pise, mais dont la provenance est inconnue.

52. Phyllites Castrensis, m. Pl. XIII, fig. 5 et 6.

Castro. Collection Strozzi.

Ces deux feuilles se rapprochent du *Xantoxylon denticulatum*, H.; mais la base de la fig. 5 est un peu plus rétrécie. Les nervures secondaires m'ont paru aboutir à l'extrémité des dents, tandis que dans l'espèce que nous venons de citer, les nervures sont courbées en arc. Cette feuille se rapprocherait ainsi de la Psoralea Gastaldii, dont elle diffère par des dents moins prononcées et l'absence de petites glandes. Celles-ci ont peut-être échappé à mon observation. De meilleurs échantillons trancheront un jour cette question.

Explication des Planches.

Pl. I.

Fig.

1. Pinus Santiana, m., de Montalceto près Sienne.
2. Apophyses du même.
3. Pinus uncinoïdes, m. Couches inférieures du Val d'Arno supérieur.
4. Pinus sylvestris, L., d'un travertin ancien des Abruzzes. *b* et *c* feuilles du même.

5. 6. Glyptostrobus europ. de Sienne; fig. 5. *b*. le même, grossi.

7. 8. Le même du Val di Magra, grossi en 7. *b*.

9. Fruit du même du Val d'Arno (argiles ferrugineuses).

10. Rameau du même, grossi en 10. *b*; même localité.

11. Sphaeria italica, m. Val d'Arno, argiles ferrugineuses, grossi en 11. *b*. et 11. *c*.

12. Sphaeria italica, de la même localité, grossie en *a*, *b* et *c*.

13. Apophyses du Pinus pinea, L.

Pl. II.

1. Apophyses du Pinus Santiana du Musée de Sienne.

2. 3. Ecailles avec umbo du même.

4. Pinus Haidingeri, Ung., de Chieri en Piémont.

5. Ecailles, du même.

6. Pinus Strozzii, m., du Val d'Arno.

7. 8. 9. Alnus Kefersteini, Gp., de Castro.

10. Planera Ungeri, Ett. de Montajone.

11. Quercus Mandraliscae du Bozzone près Sienne.

Pl. III.

1—5. Populus balsamoïdes, Gp., de Montajone.

6. Salix integra, Gp., de la même localité.

7. 8. Ulmus minuta, Gp. ib. ib.

9. Quercus serraefolia, Gp. ib. ib.

Pl. IV.

Fig.

1—5. Populus leucophylla, Ung.. de Montajone.

6. Alnus Kefersteini, Gp., ib.

7—11. Carpinus pyramidalis, Gp., ib.

12. Nucules du même? ib.

13. Carpolithes.

Pl. V.

1—3. Liquidambar europaeum. A. Br. Montajone.

4—6. Platanus aceroïdes, Gp. Montajone.

7. Carpinus pyramidalis, cupule, de Montajone.

Pl. VI.

1. 2. Platanus aceroïdes de Montebamboli, Musée de Sienne.

3. Platanus aceroïdes de Sarzanello en Piémont.

4. Quercus Drymeia, Ung., du Bozzone, Sienne.

5. Fagus dentata, Gp., de Montebamboli.

6. Fagus sylvatica, L., de Iano au Val d'Era.

7. Le même du Val d'Arno, sables jaunes supérieures.

Pl. VII.

1. Fagus dentata, Gp., gisement inconnu.

2. Quercus Parlatorii, m., Montajone.

3. Quercus Gmelini, A. Br. Val d'Arno.

4. 4 *b*. Quercus Drymeia, Ung. Bozzone près Sienne.

5. Salix media, H. ib.

6. Rhamnus Decheni. O. W. Val d'Arno.

7—11. Persea speciosa, H. Iano et San Vivaldo.

Pl. VIII.

Fig.

1. 2. 4. 5. 6. Pterocarya Massalongi, m., de Montajone.

3. 5. La même de Castro au Val d'Arno supérieur.

7. 8. Juglans Strozziana, m., du Val d'Arno. — *a.* Foliole terminale; *b.* folioles latérales.

9. Juglans nux taurinensis. Brongn. Val d'Arno.

10. Intérieur de la même.

Pl. IX.

1. Juglans bilinica, Ung., de Montajone. Musée de Pise.

2. Pterocarya Massalongi de Castro. Val d'Arno supérieur.

3. Juglans acuminata. A. Br. Montajone.

4. Fleur mâle de Juglans. Bozzone près Sienne.

5. Carya striata, m. Montajone.

6. 7. 8. Rhamnus ducalis, m. Montajone, coll. de S. A. l'archiduc Louis.

9. Le même de Sarzanello, en Piémont.

10. Laurus Guiscardii, m., de Montajone.

Pl. X.

1. Laurus Guiscardii, m., de Montajone.

2. Laurus princeps, H., de Montajone.

3. Persea speciosa, H., de San Vivaldo.

4. Cupule de l'Oreodaphne Heerii, m., de Montajone.

5. Oreodaphne Heerii, m. Montajone. Coll. de S. A. l'archiduc Louis.

6. 7. La même de Guarene en Piémont.

8. La même du Bozzone près Sienne.

9. La même de Sarzanello en Piémont.

10. Andromeda protogaea, Ung., de Sarzanello.

Pl. XI.

Fig.

1—6. Oreodaphne Heerii, m., de Montajone.

7. La même extrémité d'une feuille du Bozzone.

8. Ulmus Cocchii, m., de Montefiascone.

Pl. XII.

1—2. Hedera Strozzii, m., de Montajone.

3. Le même, de Sarzanello en Piémont.

4. Populus leucophylla, Ung., de Montajone.

5 et 6. Zizyphus tiliaefolius, Ung., ib.

7. Cyperus Montalionis, m., ib.

8. Ulmus Bronnii? Ung. Fruit du Val d'Arno.

9. 10. Sapindus falcifolius. A. Br. Montajone.

11. Ficus tiliaefolia. A. Br. Bozzone près Sienne.

12. Dryandroïdes tusca, m., de Montajone.

13. 14. Cassia lignitum, Ung., ib.

15. Laurus Guiscardii, m., ib.

16. Phyllites Montalionis, m. ib.

17. Phyllites Pisanus, m. Musée de Pise. Gisement inconnu.

Pl. XIII.

1. 2. Acer Ponzianum, m. Castro près d'Arezzo.

3. Vitis Ausoniae, m. San Vivaldo (travertins).

4. Acer Sismondae, m. San Vivaldo.

5. 6. Phyllites castrensis, H. de Castro.

7. Psoralea Gastaldii, m. de Castro; 7. *a.* la même, grossie.

8. Psoralea Gastaldii, m. de Castro; 8. *a.* la même, grossie.



APPENDICE.

Le petit travail que nous avons entrepris était déjà terminé, lorsqu'à mon retour de Sicile, mon ami M. Strozzi m'écrivit qu'il avait découvert au Val d'Arno trois nouveaux gisements de feuilles fossiles. Prises dans une argile brûlée et rougie par l'incendie des lignites, ces empreintes sont souvent admirablement conservées. M. Strozzi a bien voulu les mettre à ma disposition, et c'est grâce à cette obligeance que nous pouvons élargir aujourd'hui l'horizon de notre Flore toscane.

Voici le catalogue des espèces que M. Heer regarde comme assurées:

Glyptostrobus europaeus, A. Br., avec fleurs mâles.	Oeningen.	—	—	Sienne.
*Taxodium dubium, Stbg.	Oeningen, Ens, Lausanne, etc.	Schossnitz.	—	—
*Salix Lavateri, A. Br.	Oeningen, Locle	—	Güntzbourg	—
*Betula prisca, Ettingsh.	—	Schossnitz.	—	Bassin de Vienne, Sagor.
*Quercus mediterranea, Ung.	Lausanne (mollasse marine).	—	Güntzbourg	Erdöbenye.
*Quercus myrtilloïdes, Ung.	Locle, Lausanne (moll. marine).	—	—	Parschlug.
*Quercus pseudoilex. Kov.	—	—	—	Erdöbenye.
Quercus Drymeia, Ung.	Oeningen.	—	—	Sinigaglia.
**Quercus Mandraliscae, m.	—	—	—	Sienne.
*Quercus Haidingeri, Ett.	Oeningen.	—	Güntzbourg	—
*Castanea atavia, Ung.	—	—	—	Sotzka. Gleichenberg.
Platanus aceroïdes, Gœpp.	Oeningen.	Schossnitz.	—	Bassin de Vienne, Montajone, Sarzanello.
Pterocarya Massalongi, m.	—	—	—	Montajone, Castro.
*Rhus Lesquereuxiana, H.	Locle.	—	—	—
**Ilex Vivianii, m.	—	—	—	—
Oreodaphne Heerii, m.	—	—	—	Montajone, Sinigaglia, Sienne, Guarene, Sarzanello.
Persea speciosa, H.	Oeningen.	—	—	San Vivaldo. Iano.
Cassia hyperborea, Ung.	Monod, Delsberg, Albis, Oeningen.	—	—	Sotzka. Parschlug.
*Cassia lignitum, Ung.	Oeningen, Locle, Croisettes.	—	—	Radoboj.
*Cassia ambigua, Ung.	Oeningen, Locle, Delsberg.	—	—	Parschlug. Montajone.

** Espèces nouvelles.
* Nouvelles pour la Toscane.

On voit par ce tableau que sur 20 espèces bien déterminées qui appartiennent aux nouveaux gisements du Val d'Arno, et dont nous espérons publier un jour les plus intéressantes, il en est deux d'entièrement nouvelles. Le Quercus Mandraliscae (v. Pl. II, fig. 11) s'est retrouvé en très-beaux échantillons. Je donne ici la description de l'autre espèce.

Ilex Vivianii, m.

Ilex à feuilles elliptiques, atténuées à la base et au sommet, entières ou dentées en épine; nervures secondaires fines, très-camptodromes, réticulées. Bord épais.

Il ressort en outre de ce tableau que sur les 20 espèces il en est 10 qui ne s'étaient pas encore trouvées en Toscane, tandis que 8 étaient déjà connues du Val d'Arno, de Castro, de Sienne et des travertins du Val d'Era.

Sur les 10 espèces nouvelles il en est:

5	qui se retrouvent		à Oeningen.
3	—	—	à Gunzbourg.
1	—	—	à Sotzka.
3	—	—	à Lausanne, mollasse marine.
5	—	—	au Locle.
3	—	—	à Schossnitz.
2	—	—	à Erdöbenye.
1	—	—	à Gleichenberg.

Les résultats de notre travail n'ont donc pas été modifiés par les nouvelles recherches; loin de là, ils rendent plus évident le rapport qu'il y a entre les terrains pliocènes inférieurs au dépôt d'ossements du Val d'Arno et les localités situées en Allemagne et en Suisse, et que l'on regarde comme appartenant au miocène supérieur ou au pliocène inférieur. Cette Flore a donc comblé la lacune qui existait en Suisse entre Oeningen et les charbons de Durnten et d'Utznach.

Je termine en adressant mes remercîments sincères à M. le Chevalier de Parlatore qui a bien voulu me faciliter l'accès des riches collections de l'établissement botanique de

Florence, à MM. les Professeurs Meneghini de Pise et Campani de Sienne, à M. Corridi, directeur de l'Institut technique de Florence; à MM. C. d'Ancona et Pecchioli de la même ville; enfin à M. Gastaldi de Turin — qui tous ont eu la bonté de me communiquer des échantillons et contribué ainsi à la publication de cette première ébauche de la Flore fossile en Toscane. — Je me recommande aussi à l'indulgence des personnes qui pourraient être appelées à consulter ce mémoire. Il a été préparé pendant les embarras d'un voyage et au milieu d'occupations plus importantes.

Eglantine près Lausanne, le 28 Juin 1858.



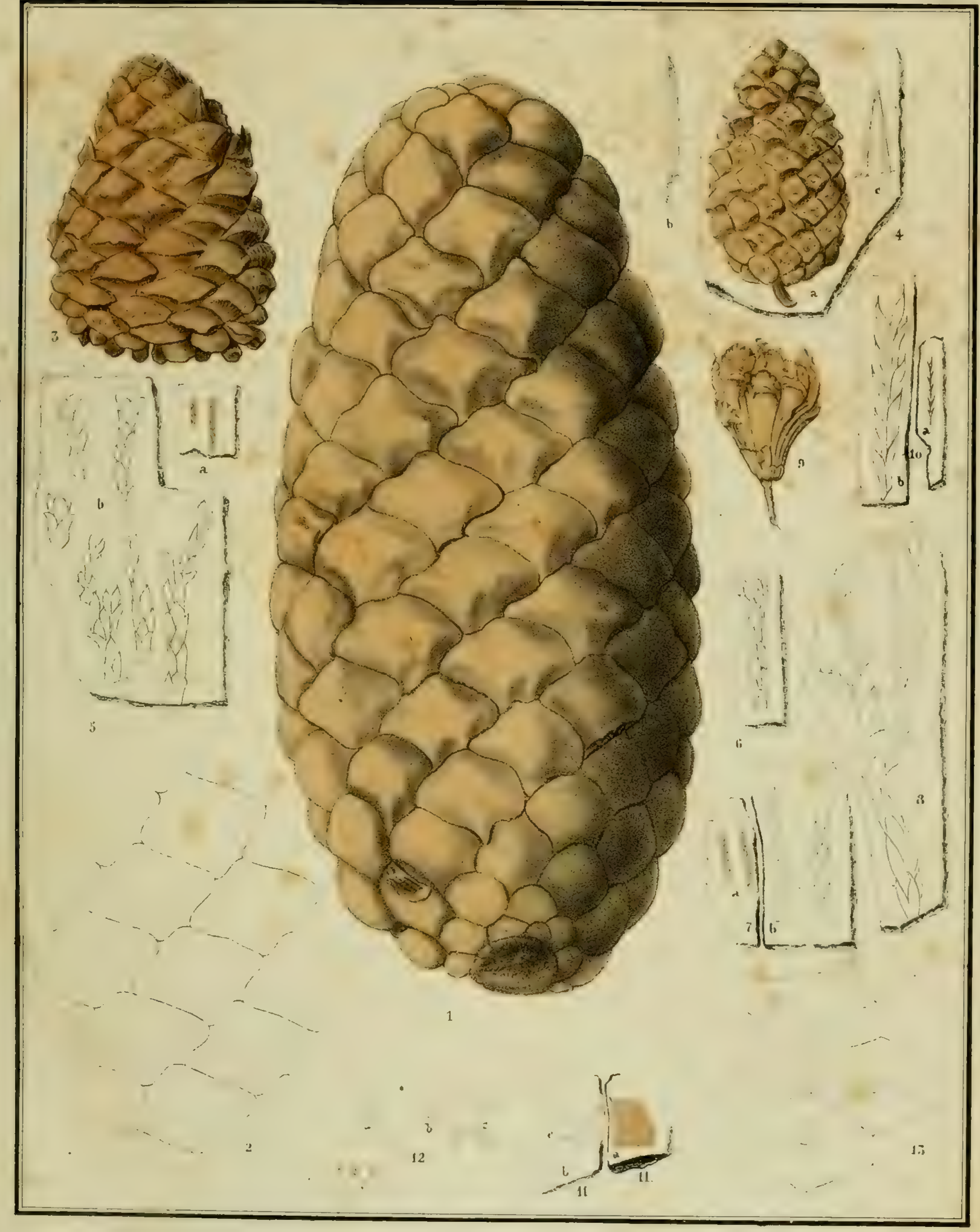


Fig: 1. 2. Pinus Santiana. 3. Pinus uncinoïdes. 4. Pinus Sylvestris. 5-10. Glyptostrobus europaeus.
11. 12. Sphaeria italica.



Fig: 1-3. Pinus Saufiana. 4.5. Pinus Haidingeri. 6. Pinus Strozzii. 7-9. Alnus Kefersteini. 10. Planera Ungeri.
11. Quercus Mandraliscae.

Lith. Anst. v. J. Wurster & Comp. in Winterthur



1–5. Populus balsamoïdes. 6. Salix integra. 7. 8. Ulmus minuta 9. Quercus serraefolia

Lith. Anstalt v J. Wurster u Comp. in Winterthur



1–5. Populus leucophylla. 6. Alnus Kefersteini. 7–12. Carpinus pyramidalis

Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



1 _3. Liquidambar europaeum. 4_6. Platanus aceroïdes. 7. Carpinus pyramidalis

Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



1_3. Platanus aceroïdes. 4. Quercus Drymeia. 5. Fagus dentata. 6. 7. Fagus sylvatica

Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



1. Fagus dentata. 2. Quercus Parlatorii. 3. Quercus Gmelini. 4. Quercus Drymeia. 5. Salix media. 6. Rhamnus Decheni
7_11. Persea speciosa

Lith. Anstalt v. J. Wurster u Comp in Winterthur



1_6. Pterocarya Massalongi. 7. 8. Juglans Strozziana. 9. 10. Juglans nux taurinensis



1. Juglans Bilinica. 2. Pterocarya Massalongi 3. Juglans acuminata. 5. Carya striata. 6_9. Rhamnus ducalis. 10. Laurus Guisca

Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



1. Laurus Guiscardii. 2. Laurus princeps. 3. Persea speciosa. 4_9. Oreodaphne Heerii. 10. Andromeda protogaea

Lith Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



1–7. Oreodaphne Heerii. 8. Ulmus Cocchii

Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



1 . 3 Hedera Strozzii 4 Populus leucophylla. 5 6 Zizyphus tiliaefolius 7 Cyperites Montalionis 8 Ulmus Bronnii 9 10. Sapindus falcifolius 11. Ficus tiliaefolia. 12 Dryandroides fusca. 13 14 Cassia lignitum 15 Laurus Guiscardii. 16 Phyllites Montalionis 17 Phyllites Pisanus

Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur



1. 2. Acer Ponzianum. 3. Vitis Ausoniae. 4. Acer Sismondae. 5. 6. Phyllites castrensis. 7.-8. Psoralea Gastaldii.

Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in. Winterthur

Contributions à la flore fossile italienne.

SECOND MÉMOIRE.

VAL D'ARNO.

I.

PARTIE STRATIGRAPHIQUE PAR M. LE MARQUIS CARLO STROZZI,

TRADUITE PAR

CHARLES TH. GAUDIN.

Les dépôts fossilifères appartenant à la mollasse marine et qui s'observent un peu au-dessous des sommets les plus élevés de l'Apennin central, prouvent que le soulèvement de cette chaîne de montagnes a eu lieu après la déposition du tertiaire moyen, qu'il est contemporain et pour ainsi dire la conséquence naturelle du grand soulèvement des Alpes et des Pyrénées.

Les conditions qui ont résulté des nouveaux rapports entre les continents et les mers ont dû nécessairement différer de celles qui existaient auparavant.

En effet, si l'on examine la structure de nos montagnes et la nature des dépôts qui s'y rencontrent, on peut se figurer avec assez d'exactitude la forme des continents de ce temps-là et se représenter les lacs intérieurs qui donnaient au pays l'aspect d'un vaste marécage, puis les longs bras de mer qui découpaient les plages et venaient baigner le pied des montagnes situées actuellement à bien des milles de la mer.

Le voyageur qui remonte l'Arno peut considérer la plaine de Livourne comme un golfe colmaté récemment et même en partie dans les temps historiques; puis laissant à droite et à gauche des collines d'argile ou plus souvent de sables jaunes

abondamment fournies de fossiles marins, il ne peut refuser d'admettre que la mer y a séjourné à une époque comparativement plus ancienne et qu'elle a formé les dépôts connus sous le nom de Subapennins. Lorsqu'on arrive au pied de Montalbano, c'est-à-dire au défilé de la Golfolina, le pays change d'aspect. En perdant de vue les dépôts marins que l'on avait observés jusqu'alors, on se trouve au milieu d'amples vallées, plus ou moins étendues, entourées de montagnes de formation plus ancienne, constituées de matériaux différents de ceux des collines et dont les stratifications extrêmement bouleversées ne sont jamais horizontales comme celles des collines situées au-dessous de la Golfolina.

C'est dans ce bassin limité à sa partie supérieure par la gorge de Rignano, que se déversaient les rivières l'Ombrone, le Bisenzio, la Grève et d'autres moins considérables, et leurs eaux retenues par la cluse de la Golfolina s'accumulaient pour former un vaste lac dont les dépôts, bien qu'entraînés presque entièrement par les eaux dans le cours immense des siècles, ont cependant laissé leurs vestiges dans les monts des Pinete, dans le voisinage du Poggio impériale et dans la tranchée du nouveau chemin de fer d'Arezzo, au-delà du bourg de Rovezzano.

En suivant toujours le cours de l'Arno, on trouve au-dessus de la cluse de Rignano les hauts plateaux de Leccio et de Cascia, puis ceux de Sco, de Faella et de Castelfranco sur la rive droite de l'Arno; et sur la gauche, ceux des Sabbioni, Pianfranzese et Pianacci, (voyez la carte). Ce bassin, dont nous nous occuperons plus spécialement par la suite, se terminait aux rochers de la vallée dell' Inferno et entre ces rochers et la gorge de Rondine, les hauts plateaux de Castiglion Ubertini, Piandichena, Laterina et d'autres moins considérables se trouvaient placés dans un second bassin lacustre. La gorge de Rondine ou dell' Imbuto servait de digue au troisième bassin, c'est-à-dire aux esplanades de Monsoglio, Castiglion Fibocchi, Quarata et Maspino, localité sur laquelle je donnerai quelques renseignements lorsque j'aurai à parler de Castro et de ses stratifications fossilifères. Si de ces plateaux, on s'enfonce à gauche dans la vallée étroite du Casentino, on remarque que les eaux sorties de Capo d'Arno, des Alpes de Catenaria et du versant septentrional de Pratomagno se trouvaient arrêtées par la cluse de Subbiano et étaient forcées de déposer les tourbes et les lignites de Camaggio, Borgo alla Collina, Poppi et d'autres lieux de cette contrée.

Le haut plateau d'Arezzo qui, comme nous l'avons dit, était étayé par les montagnes au milieu desquelles s'est creusée par la suite la gorge de Rondine ou dell'

Imbuto, est le dernier bassin que nous devions considérer comme formé de dépôts purement d'eau douce. Sa limite naturelle peut se fixer vers le prolongement des monts de Palazzuolo qui se dirigent vers le Poggio di Rignano. — Si le géologue quitte cette localité pour se diriger au midi, le Val di Chiana lui offre l'aspect d'un bras de mer prolongé et d'un golfe qui dans la direction de la vallée de l'Ombrone et de l'Orcia, devait s'unir à la Méditerranée. Cet état de choses, pour l'aire que je viens d'indiquer, dura tout le temps pendant lequel les argiles bleues se déposaient dans la mer pliocène, tandis que peu après le moment où les sables jaunes commencèrent à recouvrir les marnes bleues, les eaux douces succédèrent dans cette localité à celles de la mer, ainsi que le prouvent les fossiles intéressants qui se rencontrent en abondance dans ces vallées. Ce fait est de la plus grande importance, et nous en reparlerons ailleurs lorsque nous indiquerons les causes qui, selon toute probabilité, ont produit ces phénomènes et d'autres analogues. Quant au bassin situé entre les deux barrières naturelles du Val dell' Inferno et de Rignano, c'est-à-dire celui du Val d'Arno supérieur, j'ajouterai à ce que j'ai dit dans le premier mémoire sur la Flore toscane quelques renseignements :

1) Sur la nature, l'étendue et la succession de ses dépôts fluvio-lacustres.

2) Sur les fossiles végétaux et animaux qui s'y rencontrent.

---

§. 1.

L'étude stratigraphique et paléontologique qui a pour base les conditions spéciales de cette intéressante vallée, met l'observateur à même de recueillir sur un espace limité les faits les plus instructifs ; elle le pousse dans le domaine spéculatif de la géologie et l'autorise à tirer parti de certaines théories sanctionnées maintenant par la science, mais qui, il y a peu d'années, étaient regardées comme des hypothèses dénuées de fondement.

Nous avons vu dans le mémoire précédent comment les terrains qui constituent les montagnes dans lesquelles les dépôts lacustres du Val d'Arno se trouvent enclavés, appartiennent en presque totalité à l'éocène ou tertiaire inférieur, terrain qui près de nous se présente comme ci-dessous en suivant l'ordre ascendant.

Schistes argileux (galestri) où s'intercalent, quoique rarement, des couches de calcaire blanc (alberese) contenant peu de fucoïdes et un grès très riche en mica.

Grès moins micacé, plus ou moins grossier, de couleur variée et souvent dépourvu de restes organiques.

Calcaire nummulitique ou calcaire bigarré qui n'est autre chose qu'un calcaire lithologiquement égal au nummulitique, mais qui est dépourvu de nummulites ou n'en renferme que fort peu.

Schistes argileux, analogues à ceux des couches supérieures, et calcaire alberese plus riche en fucoïdes où s'intercalent parfois de minces couches de calcaire impur et dont les éléments sont identiques à ceux de la pietra forte, c'est-à-dire de notre craie supérieure. Ainsi donc les montagnes qui circonscrivent le bassin du val d'Arno et renferment une de ces vallées que les géologues appellent normales, sont formées par deux groupes en direction parallèle NNO – SSE. Le groupe le plus élevé, celui du nord qui sépare le val d'Arno du Casentino, s'élève à la plus grande hauteur, soit à 2707 braccia (1578 m.) au-dessus du niveau de la mer, et sa charpente se compose de grès, de schistes argilo-calcaires et de calcaire compacte qui alternent très souvent, ainsi que cela se voit toujours dans notre terrain tertiaire inférieur ou éocène.

Les mêmes roches et les mêmes alternances s'observent au Sud, c'est-à-dire sur les montagnes qui séparent le Val d'Arno du Chianti et présentent les modifications que j'indiquerai tout-à-l'heure.

J'ai dit ailleurs que de ces montagnes, semblables du reste à celles qui leur font face, les cours d'eau entraînent vers la plaine une quantité de fragments de calcaire riche en Nummulites, parmi lesquelles les plus communes sont les suivantes :

Nummulina planospira d'Arch.
„ laevigata, Lk.
„ variolaria, Lk.
„ curvospina, Mgh.

en outre une quantité d'Alvéolines et en particulier de l'*Alveolina depressa* Mgh.

Les Nummulites de cette localité sont celles qui, de toute la Toscane, présentent les plus grandes dimensions, et outre la *Serpula spirulaea* Lk., caractéristique de ce terrain, ce calcaire renferme encore de petites dents de poisson que M. le docteur Igino Cocchi, de l'Université de Pise, rapporte aux genres *Isurus* et *Odontaspis*. Il est facile de comprendre, d'après la coupe, pourquoi, tandis que des cailloux de calcaire nummulitique descendent des monts Chianti, le même fait ne se reproduit pas sur les montagnes de Pratomagno. Cela tient à ce que le calcaire qui nous

occupe se trouve plus bas et trop au-dessous du niveau supérieur des collines pour être enlevé et entraîné par les eaux des torrents, tandis que dans les montagnes du côté opposé il est placé à une assez grande hauteur et parfois sur les croupes les plus élevées où, par l'inclinaison des couches du côté du val d'Arno, il offre une vaste superficie à l'action des eaux qui descendent de ces sommets en torrents précipiteux. „

C'est à l'intérieur de ce double amphithéâtre que sont placés les hauts plateaux déjà indiqués et dont l'origine est due aux sédiments fluvio-lacustres qui ont colmaté cette vallée jusqu'à une hauteur supérieure à 400 braccia (233 m.) au-dessus du niveau moyen actuel de l'Arno. (Voyez la coupe.)

Ces plateaux ont entre eux un niveau si uniforme que leur limite supérieure présente à l'observateur une ligne parfaitement horizontale, au-dessous de laquelle on peut se figurer l'existence et la continuité des couches, même dans les endroits où l'action des eaux les a fait disparaître et laissé seulement une série de collines qui présentent les formes les plus bizarres et diminuent peu à peu de hauteur à mesure qu'elles s'approchent du centre du bassin, c'est-à-dire de la plaine moderne d'alluvion.

Cette plaine se trouve le long de l'Arno et peut avoir du plus au moins environ deux milles de largeur sur douze de longueur*). (Voyez la carte géologique et la coupe.)

Ce qui précède une fois admis, on comprend comment aussitôt après le soulèvement des Apennins les eaux pluviales ont pu commencer l'œuvre de dénudation et, dans un laps de temps extrêmement prolongé, enlever aux montagnes environnantes

---

*) En comparant les époques géologiques avec l'époque historique, on a répété que les cités les plus anciennes de l'ancien monde sont fondées sur les sédiments comparativement les plus récents. J'ai le plaisir de donner de ce fait un exemple local encore plus concluant. C'est sans doute parmi les terrains les plus récents qu'il faut compter ceux d'alluvion, et cependant il y a quelques années que sur la plaine étroite située entre le village de Figline et de l'Arno, on a déterré à peu de profondeur deux vases étrusques d'un travail exquis et qui sont bien connus des archéologues à cause d'une particularité qui ne s'est jamais rencontrée ailleurs: c'est que ces vases étaient recouverts d'une mince feuille d'or très bien conservée. Ce fait prouve jusqu'à l'évidence que la plaine du Val d'Arno que l'on regarde comme très-récente, a au contraire conservé depuis des siècles sa forme actuelle. C'est donc à tort que certains historiens se sont imaginé qu'Annibal, en se dirigeant vers le lac de Pérouse, avait dû se tenir sur les monts du Casentino pour éviter la Malaria et les marais du Val d'Arno.

et transporter dans les golfes les plus profonds, d'abord les schistes argileux qui, dissous et mêlés avec le mica du grès, ont formé les argiles bleues du dépôt le plus ancien, puis les grès désagrégés qui ont fourni à leur tour les matériaux pour les vastes dépôts de sables jaunes. (Voyez le tableau comparatif).

Les cailloux presque uniquement gréseux se trouvent en couches près de la base des sables jaunes; leurs angles sont plus ou moins émoussés. Ils ne sont pas déposé également dans tout le bassin et se rencontrent en plus grande abondance, plus volumineux et avec des angles plus tranchants dans certaines localités déterminées, c'est-à-dire aux pieds des monts où les cours d'eau avaient probablement leur embouchure, tandis que plus la couche caillouteuse s'écarte de la circonférence du bassin et plus les graviers remplacent les cailloux. Vers le centre, les sables finissent par prendre la place des graviers.

Il convient d'étudier aussi les dépôts du Val d'Arno au point de vue de la provenance des éléments qui les ont formés.

Nous avons vu l'origine des argiles bleues, des cailloux de grès et des sables qui tous sont descendus des montagnes voisines, de sorte que nous pouvons affirmer que c'est seulement après s'être clarifiées que les eaux des bassins supérieurs se déversaient dans celui qui forme le sujet de cette étude. En effet, par les raisons que j'indiquerai tout-à-l'heure, on n'y trouve point les matériaux variés, de provenance plus éloignée qui, sous l'influence de causes extraordinaires, ont concouru à la formation des dépôts du Val d'Arno, postérieurs aux argiles.

De fait, quelle qu'ait été la direction prise par les eaux de l'Arno au-dessous de Subbiano, qu'elles se soient étalées dans la plaine d'Arezzo pour se jeter ensuite dans la mer, ou qu'elles se soient forcé un passage par la gorge de Rondine, il est certain que les matériaux du bassin du Casentino, j'entends les cailloux calcaires qui ont formé d'énormes dépôts dans la plaine située entre Arezzo et l'Arno où les torrents du Vinzone, de Castro, de Maspino labourent profondément le terrain; ces matériaux, dis-je, ne se sont montrés dans le Val d'Arno supérieur que sous forme de gravier extrêmement fin. Ce fait n'a eu lieu qu'après que la disposition des marnes bleues ayant cessé, celle des sables jaunes a commencé; ainsi, qu'on en prenne bonne note, au moment même où le golfe marin du Val di Chiana se transformait en un marécage ou en un lac d'eau douce.

Il importait de rechercher l'origine des petits graviers qui font partie du singulier conglomérat connu vulgairement sous le nom de *Sansino* ou aussi *terre à ossements*, —

conglomérat qui abonde en outre en argile, en sable, en ciment minéral et contient çà et là des géodes renfermant des cristaux de sulfate de chaux.

On a supposé que les substances minérales qui ont cimenté le Sansino, ont été fournies par les sources minérales qui encore aujourd'hui amènent à la surface du sol des eaux acidulées, sulfureuses ou ferrugineuses, près du Ponte al Romito, à Mercatale, à Pergine, alla nave all' Inferno, etc., mais ce mode d'expliquer le phénomène paraît insuffisant, et pour les raisons suivantes:

1) Cette formation lithologique ne se rencontre pas sur le plateau d'Arezzo qui est très riche en eaux minérales.

2) On trouve au contraire le Sansino au Mugello, où il n'existe aucun vestige d'eaux pareilles.

3) Les causes qui ont donné naissance à cette roche ont été temporaires, tandis que les sources minérales ont continué de couler et coulent encore maintenant.

Ainsi donc, sans exclure le concours de ces eaux minérales pour la formation du Sansino, il est bon de recourir à d'autres causes concomitantes, ainsi aux émanations de vapeurs aqueuses d'acide carbonique qui, s'échappant dans des directions déterminées et suivant certaines lignes de fracture, ont produit, quand elles agissaient dans des lieux secs, le métamorphisme des roches, visible dans tant de localités. Quand, au contraire, elles agissaient sur des masses aqueuses, ces vapeurs ont transformé en protoxydes les substances minérales qui s'y trouvaient en suspension et qui, s'étant déposées au fond, ont donné naissance au conglomérat ferrugino-limoneux dont nous nous occupons.

Les émanations gazeuses qui traversent encore la croute terrestre ne seraient que la continuation bien amoindrie des phénomènes volcaniques grandioses qui semblent avoir eu lieu dans ces environs, phénomènes qui ont soulevé le Monte Amiata à une hauteur de 2950 braccia (1721 m.) et produit les rincholithes, les trachytes et les porphyres euritiques qui au sud-est de la Toscane ont tout bouleversé, changé tous les rapports de niveau et soulevé le terrain dans certains endroits, tandis qu'ils l'abaissaient dans d'autres.

Ces changements de niveau expliquent non-seulement le soulèvement du Val di Chiana, l'alternance des dépôts tantôt marins tantôt d'eau douce qui s'observent dans les environs de Sienne et les amas de mollusques qui dans beaucoup d'endroits de la Toscane se trouvent dans les argiles bleues et les sables jaunes; ils montrent en même temps comment dans le Val d'Arno supérieur ont été charriés, non-seulement

les graviers calcaires, mais aussi les ossements qui se rencontrent dans le Sansino et dans son voisinage, ossements accumulés pêle-mêle et par suite de bouleversements extraordinaires, tandis que ceux que l'on rencontre dans les argiles bleues situées au-dessous, appartiennent à des individus isolés, qui ont évidemment été recouverts par des sédiments d'eaux tranquilles continués pendant longtemps.

Quant à l'étendue des dépôts lacustres du Val d'Arno, il n'y a que peu de chose à en dire, parce qu'au moyen de la carte géologique il est facile de voir quelle est leur importance et où commencent les montagnes de formation plus ancienne qui servent de limite à ces dépôts.

A peine est-on sorti du canal précipiteux et étroit du val dell' Inferno que les eaux ont creusé pendant l'espace de trois milles au travers des solides montagnes du Macigno, que l'on voit s'ouvrir la plaine du Val d'Arno, et dès le premier abord, on trouve à la droite de l'Arno les plateaux de S. Jacopo al Tasso et de Loro, auxquels succèdent ceux de Castelfranco et de Sco.

Ce dernier s'élève à 356 braccia toscane (207 m.) au-dessus du niveau de l'Arno. A gauche se trouvent ceux de Rendola, des Pianacci, hauts de 420 braccia (245 m.) au-dessus du lit du fleuve, entre Montevarchi et Figline ; viennent ensuite ceux de Pianfranzese, Avane, Sabbioni et Impiano.

J'ai dit que la cluse du Val dell' Inferno est creusée dans le Macigno éocène ; j'ajouterai que celle de Rignano, au contraire, traverse et coupe des stratifications qui appartiennent à la craie supérieure et sont une continuation de celles qui s'étendent sur un long espace de chemin, sur la droite de l'Arno, du côté de Florence et qui renferment des fossiles rares, mais caractéristiques, ainsi plusieurs espèces de *Inocérames.*

Nous avons dit plusieurs fois que les montagnes qui circonscrivent les sédiments lacustres du Val d'Arno appartiennent à l'éocène ; il convient d'ajouter que le Macigno se laisse apercevoir encore plusieurs fois au centre du bassin, soit que les eaux aient enlevé les dépôts plus récents, soit que ces dépôts n'aient jamais pu recouvrir cette roche de formation plus ancienne. Ce fait peut s'observer particulièrement dans les montagnes placées entre le torrent de Castro et celui de S. Cipriano ; du reste, dans presque tous les cours d'eau, tant à la droite qu'à la gauche de l'Arno, à la base des sédiments horizontaux d'eau douce, on aperçoit, dans des directions très-variables, les couches qui appartiennent au Macigno ou au calcaire qui en fait partie.

Au moyen du tableau comparatif, j'ai voulu donner une idée de la manière selon laquelle les dépôts lacustres du Val d'Arno se rencontrent le plus communément; mais il est clair que les proportions et la disposition que nous donnons ici ne sont pas nécessairement partout les mêmes; elles varient avec les localités, parfois dans l'ordre de superposition, presque toujours dans la puissance et la composition des couches, ce qui se comprend facilement si l'on réfléchit aux lois mécaniques qui ont présidé à la formation des sédiments.

Le point le plus élevé du plateau du Val d'Arno est situé près de Moncioni, au-dessous de la Tour de Galatrona; il s'élève à 420 braccia (244 m.) au-dessus du lit de l'Arno, mais il faut ajouter à cette mesure quelques mètres pour compenser ce qui a été enlevé par les eaux dans les endroits les plus élevés qui toutefois ne présentent que peu d'inclinaison.

Le niveau des stratifications du Val d'Arno n'est pas précisément ce qu'on appelle un niveau horizontal, car ces stratifications ont conservé une légère pente du côté de la Méditerranée, pente que nos dépôts subapennins d'origine marine possèdent également.

En examinant la coupe Nro II (voir le tableau comparatif) qui indique la disposition et la nature des couches, il convient de noter que les argiles bleues sont assez abondamment pourvues de mica et qu'elles ne diffèrent des argiles d'origine marine que par leur couleur pâle. Les nodules ferrugineux que l'on rencontre sur deux points différents, vers le sommet de ces marnes, ne sont que des *aétites* ou pierres *d'aigle* dont les naturalistes anciens faisaient si grand cas, mais qui, à vrai dire, n'ont aucune valeur scientifique.

Entre les marnes bleues et les sables jaunes, il y a un passage bien déterminé et qui consiste en un sable plus fin que ceux qui ont été déposés plus tard; il est mélangé de beaucoup de marne et je l'ai indiqué sous le nom de *sable marneux.* Dans ces couches éminemment fossilifères se trouve le conglomérat ferrugineux dont nous avons déjà parlé et qui est connu sous le nom de *Sansino* à cause de sa ressemblance avec les résidus des olives que l'on a pressées et que l'on appelle vulgairement *Sansa.* Remarquons toutefois que les auteurs, aussi bien que les habitants du Val d'Arno, confondent souvent les sables marneux supérieurs et inférieurs avec le Sansino lui-même qui se trouve parfois en couches très-minces, tandis qu'ailleurs sa puissance augmente considérablement et compte plus de deux braccia (1,16 m.). Le dépôt qui vient en suite et, dans beaucoup d'endroits, atteint une grande épaisseur,

se compose, sur la rive droite de l'Arno, de cailloux presque exclusivement gréseux qui augmentent de volume et présentent des angles plus aigus à mesure qu'ils se rapprochent des montagnes qui entourent le Val d'Arno, ainsi qu'on peut voir dans la coupe qui accompagne ce mémoire.

Au-dessus de ces mêmes montagnes, il s'est formé de grands amas de cailloux de grès en gros fragments disposés en forme de coulées et dont les angles ne sont nullement émoussés. De l'autre côté de l'Arno, au contraire, et sur les pentes des monts du Chianti, avec les cailloux de grès et outre les fragments de calcaire nummulitique entraînés par les eaux, nous avons beaucoup de phtanites, de silex, de jaspes qui indiquent dans quelle partie du Val d'Arno se sont probablement développées les émanations dont nous avons parlé, ou d'autres propres à produire une si grande altération dans les roches.

Quant aux sables jaunes qui terminent la série, on remarque qu'à l'instar des argiles qui sont de couleur plus claire que celles d'origine marine, les sables sont plus décolorés que ceux qui se sont déposés au fond de la mer. Les sables jaunes sont extrêmement développés dans le Val d'Arno supérieur ; ils occupent parfois les deux tiers de la série entière et sont rarement réduits à l'état de tuf par un ciment pierreux, ce qui permet aux eaux pluviales de miner incessamment ce terrain et de produire les précipices qui forment du Val d'Arno une des contrées les plus pittoresques de la Toscane.

---

§. 2.

Fossiles végétaux.

La plus grande partie des dépôts de lignite se trouve à la gauche de l'Arno et occupe une superficie étendue à Pianfranzese et Pian d'Avane, soit près de Gaville et au-delà du torrent de San Cipriano. On trouve cependant aussi sur la rive droite de l'Arno et sur plusieurs points de la vallée, des troncs d'arbres isolés, ou formant des dépôts de peu d'étendue et plus ou moins carbonisés.

Il est certain que les lignites dont il est ici question se sont formés à des époques différentes puisque une bonne partie et même la plus considérable est enclavée dans les sables jaunes, tandis que le reste, qui est plus ancien, se trouve dans les argiles bleues. C'est précisément la combustion accidentelle ou intentionnelle de ces der-

niers lignites qui a produit les *thermantites* ou *argiles brûlées* dans lesquelles se sont conservées les belles impressions figurées dans ce travail.

Notre grand naturaliste du siècle passé, Giovanni Targioni, sans avoir étudié les formes ou les détails des feuilles du Val d'Arno, mais par le simple examen de la structure du bois, avait conclu que ces lignites provenaient de troncs de chêne, de sapin et de hêtres, mais que beaucoup d'autres troncs n'avaient aucun rapport avec les plantes actuellement vivantes et qu'ils ressemblaient davantage à de l'ébène et du santal. Targioni fut surtout frappé de l'existence, dans le *Mattajone* ou marne bleue de Viesca, d'empreintes de certaines feuilles, et c'est un plaisir pour moi que de rapporter les paroles de cet excellent observateur, afin de montrer combien sa manière de voir s'accorde avec les opinions qui aujourdhui sont en faveur sur cette matière.

«La plus grande partie de ces feuilles, dit-il, ressemble à celles du Laurier, «mais je ne sais d'où elles peuvent être venues», etc., et plus loin: «J'ai remar-«qué que ces feuilles sont d'une origine fort ancienne, parce que cette couche de «Mattajone s'étend certainement sous la série puissante et intacte qui forme les deux «collines ci-dessus (de Viesca); c'est dire que cette couche remplie de feuilles est «contemporaine de tout son prolongement et antérieure à tous les autres dépôts «aqueux qui ont formé les nombreuses couches supérieures.» *)

La plus grande partie des troncs des dépôts de lignite ont conservé leur rondeur et bien peu paraissent porter les traces d'une forte compression, mais tous, plus ou moins, ont leurs extrémités dépourvues de branches et de racines et quelque peu arrondies. Ces circonstances semblent indiquer que nous n'avons point ici affaire à une forêt en place, comme quelques-uns l'ont cru, mais bien plutôt à des plantes que les eaux ont transportées à quelque distance ; elles prouvent en outre que dans quelques cas (dans les couches argileuses) les dépôts se sont faits avec une grande lenteur, puisque la substance organique végétale avait déjà acquis un certain degré

---

*) Il est bon de se souvenir, pour rendre hommage à la vérité, que les naturalistes toscans ayant mis de côté les entraves qu'avaient imposées jusqu'alors les idées d'Aristote, fondèrent leurs observations sur l'étude de la nature, bien que, pendant de longues années encore, on n'ait écrit en Italie aucun ouvrage sur la géologie sans mettre en cause le déluge de Noë. Peut-être qu'en Toscane, on pouvait sans danger refuser de soutenir ceux qui prétendent trouver partout des preuves pour des vérités qui peuvent se passer de ce secours.

de consolidation quand les troncs vinrent à être recouverts par des stratifications successives.

Les lignites du Val d'Arno sont plus ou moins carbonisés, plus ou moins bitumineux, selon la localité et peut-être aussi selon la structure des arbres; près du ruisseau de Rossetto ou delle Corti, les lignites ont acquis une consistance et un poids considérable, grâce au fer qui les a minéralisés.

Si, comme il est raisonnable de le supposer, les feuilles qui se trouvent dans plusieurs endroits proviennent des arbres qu'on y trouve fossilisés, on peut dire avec certitude qu'ils appartiennent à des plantes phanérogames gymnospermes et particulièrement aux familles des Cupressinées, des Abiétinées. D'autres, et ce sont les plus nombreuses, appartiennent à des dicotylédones et particulièrement aux Cupulifères et aux Laurinées. Il en est aussi que l'on peut rattacher avec certitude aux cryptogames, ainsi que le prouve le travail de mon ami M. Gaudin.

Nous avons dit que la majeure partie des impressions de feuilles proviennent de plantes dicotylédonées; il n'en est pas moins vrai que dans quelques endroits les conifères doivent s'y être rencontrées en fort grande quantité si leur décomposition a pu produire le dépôt assez étendu de *résinite* ou *résinasphalte* qui se rencontre dans le voisinage de Gaville. Cette substance, que l'on pourrait peut-être utiliser, brûle en laissant un petit résidu terreux, et en répandant beaucoup de fumée et une odeur qui n'est pas désagréable; lorsqu'on la fond, on voit apparaître à la surface du liquide de petits fragments ligneux qui, examinés avec la loupe, semblent être des feuilles de pin ou de quelque autre plante résineuse.

La flore fossile du Val d'Arno a un rapport évident avec celle d'Oeningen, dépôt célèbre sur l'âge duquel, aussi bien que sur celui du Val d'Arno, on a écrit beaucoup et émis les opinions les plus contradictoires. Il est vraisemblable que cette différence d'opinion ne provient pas tant de la difficulté que, selon Murchison, il y aurait à comparer avec certitude les terrains tertiaires qui se sont formés sur terre ferme avec ceux qui se sont accumulés au sein des mers; cette difficulté résulterait plutôt, au moins pour ce qui concerne les terrains, de l'étude imparfaite de la partie stratigraphique de cette intéressante localité. Il n'a pas été tenu compte, en effet, des rapports de position des couches qui contiennent des végétaux et de celles qui renferment les ossements. On n'a pas non plus mis en clair la provenance précise de ces restes disséminés, mais non au hasard, dans un dépôt assez varié, et qui a, comme nous l'avons dit, plus de 400 braccia (232 m.) de puissance.

Maintenant, comme les géologues suisses réunissent Oeningen au miocène supérieur et qu'on retrouve dans cette localité à peu près les mêmes plantes que les couches de notre Val d'Arno renferment aussi, on peut conclure que ces deux dépôts se sont formés en même temps, ou bien que la flore miocène modifiée quelque peu, et c'est l'opinion qui paraît la plus vraisemblable, a continué chez nous du moins pendant le dépôt des terrains pliocènes qui se sont formés, ainsi que nous l'avons vu, des détritus des roches de l'Apennin, après le soulèvement de cette chaîne.

Une étude suivie de la flore fossile de la Toscane fera connaître peu à peu, cela n'est pas douteux, les rapports de succession et de contiguité de nos dépôts depuis le miocène jusqu'aux dépôts actuels.

Relativement au tableau comparatif, les impressions de feuilles se trouvent disséminées çà et là dans les argiles bleues indiquées par la lettre *i*, mais le plus grand nombre dans la couche *g*, composée d'argiles durcies par la combustion des lignites inférieures qui se trouvent dans les couches marquées *f* et *h*. Le conglomérat *d* ou *Sansino* a formé les empreintes intéressantes décrites dans ce mémoire; et les sables jaunes supérieurs aux cailloux et indiqués par la lettre *a* conservent aussi des empreintes de végétaux qui serviront peut-être de base à nos recherches futures. Pour le moment, nous ne connaissons de cette dernière section qu'une feuille de Fagus voisin de *F. sylvatica*, qui s'y rencontre en grande abondance.

---

§. 3.

Le nombre extraordinaire d'ossements qui ont été déterrés et que l'on découvre encore tous les jours dans les collines du Val d'Arno, a rendu cette localité célèbre et attiré l'attention des géologues et des naturalistes les plus distingués de tous les temps. Les musées toscans et étrangers se sont enrichis des dépouilles intéressantes de ces gigantesques mammifères, et déjà depuis longtemps, ainsi qu'on le voit d'après l'ouvrage de Mercati, qui mentionne comme la collection la plus riche et la plus ancienne de l'Italie celle qui avait été rassemblée par Sixte V dans les salles du Vatican vers l'an 1574. Bien longtemps auparavant, Boccace, dans sa généalogie des dieux, vers l'an 1340, avait parlé d'ossements fossiles, bien que ceux-là n'eussent pas été trouvés en Toscane. Il les prit pour des ossements de géants, opinion qui, chose incroyable, dura jusqu'en 1688. A cette époque, on découvrit près de Viterbe beaucoup d'ossements gigantesques, et Monsignor Ciampini, soupçonnant

qu'ils appartenaient plutôt à des Eléphants, les compara avec le squelette d'Eléphant vivant conservé dans la galerie Médicéenne de Florence, le seul qui existât alors. C'est ainsi que, le premier, il fit des observations d'ostéologie comparée, sept ans avant que Tentzel eut fait connaître à l'Europe l'éléphant déterré en Saxe.

On voit dans un écrit de Bartolini qu'en 1645 les musées de Pise et de Florence étaient déjà abondamment fournis d'ossements fossiles du Val d'Arno, et la collection de Montevarchi, illustrée et admirée par Cuvier, tire son origine, qui n'est pas fort ancienne, de la collection qu'offrit à la Société du Val d'Arno, le père Mulinare, moine de la Valombreuse.

On peut examiner et comparer les restes précieux conservés dans ces trois musées et dans celui d'Arezzo, où l'on a réuni quelques fossiles du Val d'Arno, à ceux qui ont été recueillis sur le territoire Aretin ; mais on ne saurait assez déplorer, et c'est la cause de toutes les incertitudes et de toutes les erreurs, le fait que l'on ignore la provenance exacte de ces fossiles, les localités précises où ils ont été recueillis et, ce qui est le plus important, les couches dont on les a tirés. En effet, les plantes et les ossements du Val d'Arno appartenant à des périodes différentes, il est impossible, sans cette connaissance des faits, d'établir ou d'étudier avec succès l'histoire de ce dépôt intéressant. Les preuves paléontologiques, lorsqu'elles ne sont pas accompagnées des données stratigraphiques, perdent presque toute leur valeur.

Afin de réparer autant que possible ce manque de données, il a fallu : 1) faire des recherches répétées sur les lieux et tenir compte des indications fournies par les habitants des diverses localités. 2) Accorder la plus grande importance au petit nombre de fragments du Musée de Montevarchi que l'intelligent Dr. G. B. Dami a étiquetés, ainsi qu'aux fossiles recueillis par moi-même. 3) Examiner dans nos musées la nature des parties terreuses qui recouvrent et remplissent les ossements et que l'on peut diviser en trois catégories, savoir 1) les sables jaunes ; 2) les sables marneux et le Sansino ; 3) les argiles bleues.

Comme résultat de ces divers ordres de recherches, on peut affirmer que dans la partie inférieure du grand dépôt des argiles bleues (tableau comparatif, *i*) les ossements sont extrêmement rares, et le petit nombre dont on connaît avec exactitude la provenance, appartiennent au *miocène supérieur*, puisque l'on y trouve le *Mastodon pyrenaicus Lart.* et le *Mastodon* (trilophodon) *angustideus* de Cuvier dans le voisinage de S. Giovanni, où moi-même j'ai recueilli de cet animal deux belles molaires, que je conserve dans ma collection, et de plus les restes d'un *Machairodus*, probablement iden-

tique à celui des sables d'Eppelsheim. Il a été trouvé dans les environs de Terranuova, étudié par de Blainville, et fait partie de la collection de Montevarchi mentionnée ci-dessus.

Il résulte en outre de ces recherches que la plus grande partie des mammifères se rencontrent dans les sables marneux qui sont placés au-dessus ou au-dessous du conglomérat ferrugineux nommé vulgairement *Sansino* et dans le Sansino lui-même. Les ossements renfermés dans les stratifications indiquées par les lettres *c*, *d* et *e* du tableau comparatif, appartiennent donc, il est bon de s'en souvenir, à la seconde grande faune des mammifères, c'est-à-dire au *pliocène subapennin.*

La proportion de ces débris peut s'établir comme, suit en prenant l'ordre décroissant :

Cervus (plusieurs espèces).
Equus id.
Bos id.
Elephas (Loxodon) meridionalis. Nesti.
Hippopotamus major Cuv.
Rhinoceros leptorhinus, Cuv.
Mastodon (Tetralophodon) arvernensis Croiset et Jobert.
Ursus, deux espèces.
Sus. Tapirus, Hyaena, Felis.

Le *Mastodon (Trilophodon) Borsoni* Hays. y est extrêmement rare et on en ignore encore la provenance précise.

La plus grande partie de ces fossiles provient réellement des couches que j'estime représenter dans le bassin du Val d'Arno le terrain subapennin, mais je n'oserais l'affirmer de tous, car je ne possède point de preuves ou d'indications qui me permettent de le faire avec certitude.

Enfin, c'est des sables jaunes supérieurs au dépôt de cailloux (tableau comparatif lettre *a*) qu'ont été extraits sans aucun doute les deux crânes de *Rhinoceros hemitoechus Falc* qui sont conservés au Musée de Florence et un fragment de la mâchoire inférieure du Rhinocéros de la même espèce.

Il existe en outre dans le même dépôt des ossements de Bœufs, de Cerfs, de Chevaux, etc.

Les ossements du Val d'Arno ne se trouvent pas dans les mêmes conditions de conser-

vation. Ceux qui sont en contact avec des matériaux plus grossiers, ainsi qu'il est facile de le concevoir, ont été fortement endommagés par le frottement, tandis que ceux qui gisent dans des couches à éléments plus menus se trouvent dans d'excellentes conditions. Il y a toutefois une différence à noter. Dans quelques couches on rencontre ces quadrupèdes gigantesques entiers, ou presque entiers, sans que les ossements ou les défenses aient souffert aucun frottement. On voit donc parfaitement que ces animaux qui habitaient les montagnes voisines et les points les plus élevés de cette vallée, ayant succombé à une mort naturelle sur des plateaux où les eaux s'accumulaient à certaines saisons; ils furent recouverts par les sédiments ordinaires. Dans ces cas-là, les squelettes se trouvent isolés, et comme on l'a dit, dans un excellent état de conservation, excepté pourtant le crâne des Eléphants et des Mastodontes qui est toujours dégradé par suite du peu de consistance de ces ossements et des grandes cavités que l'on remarque dans la tête de ces énormes animaux.

Dans d'autres couches, au contraire, et bien qu'elles soient formées d'éléments très-menus, les ossements se sont accumulés pêle-mêle et ont formé une brèche osseuse analogue, pour la disposition des fragments, à celle des cavernes à ossements.

La brèche du Val d'Arno ne renferme toutefois point d'ossements brisés, rongés ou émoussés aux extrémités, de sorte que, sans le désordre et le mélange des restes d'animaux différents, ils ne pourraient être et plus entiers et mieux conservés.

Cette agglomération d'ossements est composée de débris appartenant à plusieurs espèces de Chevaux, de Bœufs et de Cerfs; ceux de Rhinocéros y sont rares, plus rares encore ceux de Proboscidiens, et quant aux restes de carnivores, ils se trouvent en si petit nombre qu'ils s'opposent à l'idée émise par quelques personnes qui voulaient expliquer cette singulière réunion d'ossements par les phénomènes auxquels on attribue la formation des cavernes ossifères.

En réfléchissant aux causes qui ont pu sur certains points déterminés et toujours dans les mêmes couches, produire un pareil amalgame, on ne peut s'empêcher de recourir à l'hypothèse déjà émise d'une inondation extraordinaire et très-violente qui, traversant le bassin d'Arezzo et surmontant le défilé de l'Imbuto, entraîna avec elle dans le Val d'Arno supérieur: 1) Les graviers calcaires du Casentino qui s'accumulaient dans la plaine d'Arezzo. 2) Une partie des arbres qui ont formé les lignites du Val d'Arno. 3) Les feuilles qui ont laissé leurs empreintes dans le Sansino. 4) Enfin les animaux (Bœufs, Cerfs, Chevaux etc., du bassin d'Arezzo et du

Casentino qui, mêlés à ceux du Val d'Arno et entraînés à fleur d'eau dans certains golfes ou bas fonds d'où les courants ne pouvaient plus les enlever, revêtus encore des parties molles qui empêchaient les os de s'arrondir, furent enterrés et recouverts par des sédiments formés postérieurement. L'inondation dont nous venons de parler peut se rattacher au soulèvement de l'écorce terrestre, à des changements successifs dans les rapports de niveau, non-seulement entre la terre et la mer, mais encore entre les diverses parties d'un même continent. Les causes volcaniques qui ont pu amener de tels changements en Italie sont nombreuses et évidentes ; il est donc inutile de citer un soulèvement analogue produit instantanément sur la côte de Valparaiso en 1822, ni de mentionner les événements semblables notés par Lyell dans ses éléments de géologie. Il suffit de se souvenir que les causes qui agissent de manière à produire des soulèvements ou des abaissements du sol, sont tantôt lentes et progressives, tantôt subites et violentes dans leurs effets.

Les masses rincolitiques qui ont fait surgir l'Amiata, exhaussé d'autres montagnes et soulevé le fond de la mer au point où le golfe qui occupait le Val di Chiana actuel se réunissait à la mer, ont pu parfaitement former une espèce de cluse, et le Val di Chiana lui-même, de golfe marin devenu bassin d'eau douce, vient à l'appui de ce fait. Les rapports de niveau avec le bassin du Val d'Arno qui était resté plus bas s'étant modifiés de cette façon, il en résulta comme conséquence naturelle que les eaux tendant à reprendre leur niveau, à la fois et avec une grande violence, elles se précipitèrent du bassin d'Arezzo, du Val di Chiana et du Casentino dans le Val d'Arno, où elles ont continué à se diriger depuis, et entraînèrent avec elles dans leur première impétuosité les plantes et les animaux qu'elles rencontrèrent sur leur chemin.

Ces observations terminées, il reste maintenant à récapituler les faits qu'il semble le plus nécessaire de rappeler à la mémoire du lecteur.

1) Le soulèvement de l'Apennin a eu lieu après le dépôt du *miocène* et avant celui du *pliocène*, et la séparation de ces deux périodes est marquée par ce grand évènement.

2) Les eaux de la mer pliocène atteignaient la plaine où gît maintenant Florence jusqu'au pied du Montalbano et du côté de la plaine d'Arezzo, non loin de la colline de Lucignano, tandis que les vallées intermédiaires étaient à cette époque autant de lacs ou de bassins d'eau douce.

3) Les dépôts fluvio-lacustres les plus anciens du Val d'Arno supérieur sont

composés d'éléments qui proviennent du même bassin hydrographique ; mais lorsque les sables marneux et le conglomérat ferrugineux se sont stratifiés des éléments venus d'autres vallées ont contribué à leur formation.

4) Les phénomènes volcaniques arrivés en Toscane vers la moitié de la période pliocène ont produit des soulèvements et de tels changements que les eaux se sont précipitées avec impétuosité d'une vallée dans l'autre.

5) Les sources minérales et les émanations de gaz acide carbonique ont opéré la cimentation du conglomérat ferrugineux.

6) Les dépôts du Val d'Arno peuvent se diviser en trois groupes différents. Le plus profond se compose d'argiles bleues ; celui du milieu comprend les dépôts de cailloux, les sables marneux et le conglomérat, ou Sansino, qui se trouve au milieu de ces sables ; le dépôt supérieur ou plus récent est composé de tufs et de sables jaunes.

7) Les lignites se trouvent dans chacun des trois groupes et abondent particulièrement sur la gauche de l'Arno, tandis qu'inversément ce sont les ossements qui sont le plus nombreux sur la rive droite du fleuve.

8) Les impressions de feuilles existent également dans les trois groupes indiqués.

9) Les dépôts du Val d'Arno appartenant à des périodes géologiques différentes, et les ossements de nos musées, ne portant d'autre indication de leur provenance que celle du Val d'Arno, il en est résulté une confusion telle que de nouvelles études et de nouvelles trouvailles pourront seules la dissiper complétement.

10) Les faits que j'ai observés m'engagent néanmoins à croire que quelques-uns de ces animaux du *miocène supérieur* de France, de Suisse et d'Allemagne ont vécu également sur le versant méridional de l'Apennin et, parmi ceux-ci, le *Mastodon* (trilophodon) *angustidens* de Cuvier que j'ai recueilli dans le groupe inférieur.

11) La grande faune subapennine est très-abondante en fossiles dans les couches du groupe moyen que je rattache au pliocène, et dont on sait avec certitude qu'ont été extraits l'*Elephas meridionalis*, le *Mastodon arvernensis*, le *Rhinoceros leptorhinus*, l'*Hippopotamus major*, etc., tandis que l'on ignore la provenance des restes du *Mastodon Borsoni*, qui, du reste, est très-rare au Val d'Arno.

12) Les mammifères du Val d'Arno placés dans des couches à éléments grossiers sont très-mal conservés ; ceux des couches à éléments menus sont au contraire en bon état. Ces ossements appartiennent tantôt à des individus isolés, tantôt à plusieurs espèces d'animaux confusément mêlés et formant un amalgame particulier.

13) Le transport des mammifères du groupe moyen, des feuilles qui ont laissé

leur empreinte dans le Sansino et des matériaux venus d'autres vallées se rattache au soulèvement et aux changements de niveau qui en ont été la conséquence et qui ont eu lieu par suite des grands phénomènes volcaniques survenus en Italie, le long des côtes de la Méditerranée et pendant que se déposaient les stratifications du pliocène supérieur.

Note.

La disposition des figures de ce mémoire présente quelque chose de défectueux; les mêmes espèces sont parfois disséminées sur plusieurs planches différentes; il y a là un inconvénient; mais les personnes qui nous feront l'honneur de consulter ce travail voudront bien tenir compte de la difficulté qu'il y a toujours à grouper les figures de manière à obtenir à la fois la symétrie qui plaît à l'œil et l'économie de place que demande un petit format. En outre, ce mémoire, qui n'était composé que de six ou sept planches, a reçu une extension récente par suite des nouvelles recherches de M. Strozzi.

Tableau comparatif des terrains tertiaires du Val d'Arno et d'autres localités de la Toscane.

	Facies des couches.	Faune.	Flore.	Dépôts synchroniques.	Evènements géologiques divers.
	Sables jaunes.	*Faune subapennine* Fossiles abondants	Continuation de la Flore miocène dans le Sansino et les sables marneux.	Travertins anciens.	Eruption des masses volcaniques rincolithiques de l'Amiata et de beaucoup de points de la chaire métallifère.
a.	Lignites abondants.	*Mastodon* (tetralophodon) *Arvernensis* Croizet et Jobert, commun. *Mastodon* (trilophodon) *Borsoni* Hays (collection Targioni). *Elephas* (Loxodon) *meridionalis* Nesti (très-commun). *)			Soulèvements et changements de niveau qui ont amené l'alternance des dépôts marins et des dépôts d'eau douce de Sienne, de Volterra et du Val d'Arno inférieur. Changement du golfe du Val di Chiana en bassin d'eau douce. Transport extraordinaire dans le Val d'Arno supérieur, de mammifères et de matériaux d'autres bassins.
b.	Cailloux de grès et gravier.	*Rhinoceros hemitoechus.* Falc (olim *tichorhinus.* Cuv.) rare.			Remplissage des fentes du Montetignoso près Livourne qui contiennent des ossements de vertébrés analogues à ceux du Val d'Arno.
c.	Sable marneux jaune, beaucoup d'ossements.	*Rhinoc. leptorhinus* Cuv. commun.			Sources calcarifères et travertins.
d.	Sansino, conglomérat ferrugineux.	Hippopotamus major Cuv., commun.		Castro.	Emanations d'acide carbonique, qui, en transformant en protoxide les particules de fer, ont formé au fond du lac le conglomérat ferrugineux nommé Sansino.
e.	Sable marneux jaune, ossements abondants.	Bos, Equus, Cervus, Sus, Tapirus, Ursus, Felis, Hyæna.		Montajone.	
f.	Argiles bleues avec nodules ferrug. et lignites.	Faune du miocène supérieur.		Calcaire fétide du Bozzone près Sienne.	
g.	Argiles brûlées par la combust. des lignites. Feuilles abondantes.				
h.	Arg. bleues avec nodules ferrugineux et lignites.	*Mastodon angustidens.* C. (San Giovanni).			
i.	Argiles bleues.	*Mastodon pyrenaicus* Lart. (Coll. Targioni. Musée de Pise.) *Machairodus* Sp. Terranuova.			

Soulèvement de l'Apennin.

*) Des recherches récentes rendent très-problématique l'existence au Val d'Arno de l'*Elephas antiquus* Falc et de l'*Elephas priscus* Goldf..

II.

PARTIE BOTANIQUE

PAR

CHARLES TH. GAUDIN.

INTRODUCTION.

Le second mémoire de nos contributions à la Flore fossile italienne comprend la description de plantes fossiles provenant de quatre gisements différents : Sienne, Montebamboli, Sarzanello et le Val d'Arno.

I.

SIENNE.

Ce gisement, qui appartient aux sables jaunes pliocènes n'a fourni à ce mémoire qu'un seul cône du *Pinus Strozzii*, m., admirablement conservé. Il m'a paru intéressant de le reproduire d'après un moule à gutta-percha. La planche II de notre premier mémoire porte le dessin d'un cône de la même espèce trouvé au Val d'Arno.

II.

MONTEBAMBOLI.

Les lignites de Montebamboli dans la Maremme toscane ont fourni à M. le professeur Paul Savi, de Pise, le sujet d'un excellent mémoire *), dans lequel il assigne à ces charbons une origine miocène, et avec raison. Il semble cependant que les dépôts n'appartiennent pas, comme le pense M. Savi, au miocène *inférieur* et au niveau des charbons de Cadibona. L'absence des vrais Anthracotherium qu'on n'y a pas rencontrés jusqu'à présent et qui sont remplacés par des animaux du genre *Sus*.,

---

*) Sopra i carboni fossili dei terreni miocene delle maremme toscane. Memoria del Prof. Car. Paolo Savi 1843.

(Sus choeroïdes Pomel *) la présence du Platanus aceroïdes Gp. de notre miocène supérieur semblent indiquer une formation plus récente et appartenant probablement au miocène *superieur*. Notre mémoire ne contient de ce gisement que deux empreintes d'un Palmier qui n'avait pas encore été déterminé, et qu'il m'a semblé utile de reproduire avec l'exactitude exigée par la science paléophytologique actuelle. Ces beaux échantillons du Sabal major appartiennent à la collection de l'Institut polytechnique de Florence, et c'est à l'obligeance de M. Corridi, directeur de cet établissement, que j'en dois la communication.

III.

SARZANELLO.

Situé à peu de distance de la frontière toscane, le gisement piémontais de Sarzanello a fourni un certain nombre d'espèces dont les dessins m'ont été communiqués par mon excellent ami M. le professeur Heer. Les originaux ont été recueillis à Sarzanello, par M. le docteur Jean Capellini. C'est à une lettre de ce savant à M. Heer que j'emprunte la description qui suit, et qui fournit des renseignements utiles sur le gisement en question.

„Vous désirez, Monsieur, quelques détails sur la position exacte des argiles, du calcaire et de la mollasse qui renferment les empreintes végétales, parce que leur valeur paléontologique vous a fait soupçonner qu'elles n'appartiennent pas au même étage géologique. Les empreintes que vous avez eu la bonté de déterminer, se trouvent dans quatre formes lithologiques différentes; je pense néanmoins qu'il est bien difficile d'indiquer leur rapport stratigraphique, de sorte que, après un long examen, je serais disposé à penser que cette différence lithologique ne dépend que de circonstances locales.

„Deux galeries ouvertes l'une au-dessous de l'autre, près de Sarzanello, m'ont permis d'étudier toute la série des couches, et les observations que j'y ai faites ont été confirmées par d'autres travaux entrepris à environ 400 m. et à 2000 m. au SE. de cette localité. Les anciennes exploitations de Caniparola étaient très-rapprochées de ces derniers travaux.

„Le lignite occupe la partie inférieure de la série qui va s'appuyer sur le calcaire *alberese* à fucoides; des schistes charbonneux, très-brisés, recouvrent le com-

---

*) Communication de M. B. Gastaldi.

bustible et forment une sorte de Salbande à couches très-redressées. Ces schistes sont surmontées par une argile sablonneuse qui, à la distance de 0,50 mètres des schistes, devient plus obscure, quelquefois fétide, et renferme la Chara Escheri A. Br. et une prodigieuse quantité de Dreissena Brardi, Paludina, Neritina, Melania, Melanopsis, etc. A San Lazzaro, autre point où l'on a fait des recherches et qui est situé à environ 2000 m. de Sarzanello, une couche correspondante à celle dont je viens de parler, m'a fourni aussi des coquilles des genres Helix, Paludina, Ampullaria? etc.

„L'argile de Sarzanello a 42 m. d'épaisseur, et j'y ai trouvé quelques empreintes de feuilles; mais une mollasse de 0,30 m. repose sur cette argile, et c'est là que j'ai rencontré les empreintes végétales les plus nombreuses et les mieux conservées. Au-dessus de cette mollasse, j'ai mesuré une alternance de plus de 120 m. d'argiles et de conglomérats plus ou moins grossiers.

„J'ai trouvé des opercules de Paludina et quelques empreintes de Sapotacites minor Ung., Lastraea stiriaca Ung., Juglans acuminata A. B., Pterocarya Massalongi, Gaud., Glyptostrobus Europaeus, Brogn. dans une argile onctueuse provenant de travaux faits à la distance de 400 m. du premier endroit. Comme il s'agit d'un puits percé dans l'argile à une petite distance du lignite, cette argile fossilifère serait un peu inférieure à la mollasse et très-rapprochée de la Salbande dans laquelle on trouve des troncs de plantes dicotylédonées.

„Quant au calcaire qui a fourni les espèces suivantes: Ficus Sarzanellana (Phyllites Sarzanellanus H.), Glyptostrobus europaeus Br. en grande quantité, Acer Ponzianum Gaud., Platanus aceroïdes Gœpp., Juglans acuminata Ung., Juglans bilinica Ung., Rhamnus ducalis, Gaud., et plusieurs exemplaires du Quercus Charpentieri H. On l'a rencontré à 2000 m. de Sarzanello, près de San Lazzaro, où l'on a percé un puits sur la ligne des mêmes affleurements de lignite que l'on exploite à Sarzanello.

„A la profondeur de 30 m., on rencontre çà et là des coquilles dans l'argile et un calcaire qui ne se présente pas en véritables couches et que je crois, sur ce point-là, remplacer la mollasse trouvée à Sarzanello.

„Le singulier mélange de plantes que, en Suisse et ailleurs, on trouve dans des étages bien différents, doit nous engager à ne pas régler uniquement sur les caractères offerts par les végétaux pour déterminer l'âge de notre lignite; mais d'après les feuilles la stratigraphie, et peut-être plus tard aussi d'après les fossiles animaux,

je serai encouragé à regarder nos terrains à lignites comme un peu plus anciens que Guarene et Montajone. »

On voit par ce qui précède que la position stratigraphique de ce terrain n'est pas encore bien établie et qu'il serait inutile d'entrer dans de longues discussions à ce sujet. L'essentiel pour le moment, c'est de recueillir des matériaux et de les étudier avec soin. Les lignes suivantes que j'extrais d'une lettre de M. Heer et avec la permission du savant auteur de la Flore tertiaire, ces lignes suffiront pour faire comprendre l'état actuel de la question.

„Tandis que, d'après les géologues piémontais, Sarzanello se rattache au miocène inférieur, les plantes de cette localité, aussi bien que celles de la formation gypseuse de Guarene et de Stradella et les empreintes de Sinigaglia appartiennent au miocène supérieur. Une seule espèce ferait exception, c'est le Quercus Charpentieri qui paraît avoir vécu moins longtemps en Suisse que sur le revers méridional des Alpes. Après cela viennent les dépôts marneux de Chieri et de Castel nuovo, puis une formation marine qui constitue le véritable pliocène marin, l'*Astesan*, dans lequel apparaissent le Mastodon arvernensis, l'Elephas meridionalis et l'E. antiquus. A ce terrain succède une formation lacustre qui renferme encore les mêmes pachydermes. Par sa flore, le Val d'Arno se relie évidemment à Guarene et à Stradella, tandis que par ses mammifères, il appartiendrait à l'Astesan.

„Il y a là une contradiction que, pour le moment, il n'est guères possible de résoudre. Il faut attendre que les Pachydermes aient été étudiés avec plus de soin, et baser notre classification des terrains sur l'étude que nous avons entreprise des plantes qu'ils renferment, en accordant pour le moment une importance secondaire aux Pachydermes.

„Dans tous les cas, on ne saurait confondre la flore d'Utznach avec celles des marnes bleues et des argiles brûlées du Val d'Arno.

„L'ensemble de la végétation du revers septentrional des Alpes ne peut pas avoir eu le cachet qu'il possède actuellement, tandis que la Flore miocène aurait continué à vivre sur le revers méridional. »

IV.

VAL D'ARNO.

La grande majorité des empreintes figurées dans ce mémoire provient des terrains du Val d'Arno et principalement des couches d'argiles rougies et durcies par

l'incendie des lignites. Quant à la position de ces terrains, la difficulté que M. Heer signalait dans la lettre que nous venons de citer, cette difficulté s'est dissipée tout récemment.

D'après une lettre de M. Strozzi, la série entière des terrains de sédiment du Val d'Arno comprend une puissance d'environ 420 braccia (244 m.). Tout à la base de ces dépôts, il a découvert deux molaires de Mastodon angustidens, et c'est probablement aussi des mêmes couches que proviennent les dents de Mast. pyrenaicus du musée de Pise. Ces fossiles appartiennent, d'après MM. Lyell et Falconer, au miocène supérieur; nous pouvons donc rattacher ces terrains à ceux de Sarzanello, de Stradella et de Guarene, c'est-à-dire à la formation d'Oeningen.

En répétant de nouveau nettement, à l'entrée de ce mémoire, la question telle que la posent les recherches actuelles, nous ferons mieux entrevoir de quel côté la solution doit nous arriver.

En Suisse, après Oeningen, caractérisé par le Mastodon angustidens, nous ne trouvons plus dans la série ascendante que Dürnten et Utznach avec la Flore actuelle et pour mammifères l'Elephas antiquus et un Rhinocéros que l'on avait pris pour le Rh. leptorhinus.

Nos recherches en Toscane avaient pour but de combler la lacune des terrains suisses et de renouer le fil interrompu de la végétation fossile. En partant des dépôts inférieurs dont la position est maintenant bien assurée, et en étudiant les couches supérieures d'une quarantaine de mètres à celles qui renferment le Mast. angustidens, nous avons eu le plaisir d'en extraire une flore où reparaissent les arbres et les arbustes qui ombrageaient les bords du lac d'Oeningen et qui appartiennent au miocène supérieur.

Grâce à l'horizontalité et à la stratification concordante des dépôts, on peut suivre pas à pas la chaîne de la végétation et en continuant à s'élever, on rencontre les argiles brûlées avec leurs espèces si variées; plus haut enfin, vers la moitié du dépôt total, c'est-à-dire à environ 200 braccia (116 m.) au-dessus des couches à M. angustidens vient le Sansino avec les ossements de la grande faune pliocène, dont les principaux mammifères, ceux dont on connaît la provenance précise, sont le Mastodon arvernensis, l'Elephas meridionalis et le Rhinoceros leptorhinus. Quels sont les végétaux qui servaient de pâture à ces seigneurs de la forêt pliocène? Les fouilles faites par M. Strozzi dans le Sansino nous l'ont révélé. Malgré le nombre restreint des espèces, on peut s'assurer que nous avons toujours une flore exotique.

Nous n'avons point encore atteint le niveau de Dürnten et d'Utznach. Ici est le nœud de la difficulté. On citait jadis parmi les mammifères du Val d'Arno qui ont été recueillis à diverses époques et sans qu'on ait regardé comme indispensable de noter avec soin la couche de laquelle provenait chaque échantillon; on citait parmi ces mammifères l'Elephas antiquus et le Rhinoceros leptorhinus de Dürnten, en sorte que d'un côté des Alpes les animaux auraient vécu au milieu d'une végétation exotique, tandis qu'en Suisse ils auraient trouvé leur pâture sur les arbres qui forment nos forêts actuelles. Il y avait là une difficulté qui paraissait insolvable, mais les recherches du savant paléontologue anglais, M. le Dr. Falconer, nous ont donné une lueur d'espérance. Dans une lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire de Palerme, M. Falconer me dit: « Des recherches récentes m'ont prouvé que dans les cavernes du Glamorganshire l'El. antiquus est associé au Rhinoceros hemitoechus, Falc., qui diffère également du Rhinoceros leptorhinus du Norwich crag et de Happisburgh (elephant bed) et du Rh. tichorhinus des dépôts glaciaires. Le Rh. hemitoechus, au contraire, est identique à celui de Gray's Thurrock et des autres dépôts du nouveau pliocène de la vallée de la Tamise. Il se rencontre invariablement associé avec l'Eleph. antiquus et l'Hipp. major, tandis que dans les couches plus anciennes de la côte du Norwich l'Elephas meridionalis et le Rhin. leptorhinus vont constamment ensemble. A Palerme, l'E. antiquus se trouve associé à l'Hipp. major. »

Il paraît donc que le Rh. leptorhinus et l'E. meridionalis caractérisent des dépôts plus anciens, tandis que le Rh. hemitoechus, l'El. antiquus et l'Hipp. major appartiennent à des dépôts plus modernes.

Si nous comparons ces précieux renseignements avec les recherches de M. Strozzi, sur l'origine des ossements des diverses collections de la Toscane, nous apprendrons:

1) Que c'est dans le Sansino et dans les couches marneuses qui l'avoisinent qu'on a recueilli entre autres le Rh. leptorhinus et l'E. meridionalis.

2) Que c'est des sables jaunes supérieurs que provient le beau crâne de Rhin. hemitoechus (Rhin. tichorh. Cuv. olim.) qui est au musée de Florence.

3) Que le Sansino n'a fourni aucune molaire de l'E. antiquus; nous pourrons en conclure que l'on arrivera probablement à établir pour le Val d'Arno la même distinction de terrains que M. Falconer a reconnue en Angleterre, savoir:

1) Le Sansino, caractérisé par l'E. meridionalis et le Rh. leptorhinus.

2) Les sables jaunes, caractérisés par le Rh. hemitoechus et desquels proviennent

peut-être une molaire douteuse d'E. antiquus observée par M. Falconer au musée de Pise, et d'autres molaires peu nombreuses et non encore déterminées qui appartiennent au musée de Florence.

Quant à l'Hippop. major, il est possible que les débris de ce pachyderme qui proviennent du vaste ossuaire du Val d'Arno appartiennent aussi au dépôt supérieur des sables jaunes. Si, au contraire, ils existent réellement dans le Sansino, et les couches voisines, il faudra en conclure que cet Hippopotame a subsisté assez longtemps pour devenir le contemporain de l'E. antiquus.

Passons maintenant les Alpes. On sait que Dürnten a fourni deux molaires d'E. antiquus déterminées par M. Falconer lui-même, puis un Rhinocéros dont la dentition a été mutilée et que l'on a pris jusqu'à présent pour le Rh. leptorhinus. Les études de M. Falconer semblent indiquer que ce Rhinocéros associé à l'E. antiquus pourrait bien être le Rh. hemitoechus, de sorte que nous arriverions ainsi à retrouver l'accord que nous cherchons à établir entre la Suisse et l'Italie.

Voici quel serait le rapport probable des terrains d'après les nouvelles données de M. Falconer et les études de M. Strozzi.

En publiant ce tableau, je le répète, je n'entends point établir une classification des terrains. Les documents suffisants manquent encore pour la partie supérieure des dépôts du Val d'Arno. J'ai voulu tout simplement indiquer de quel côté nous attendons que la lumière vienne enfin nous éclairer.

Quoiqu'il en soit, les recherches persévérantes de M. le marquis Strozzi nous ont fait connaître d'une manière satisfaisante les terrains qui font immédiatement suite à ceux d'Oeningen et la flore qui les caractérise. Nous avons donc atteint le but que nous nous proposions, et nous pouvons espérer de voir se dissiper bientôt les ténèbres qui enveloppent encore les terrains supérieurs du Val d'Arno.

TABLEAU COMPARATIF.

Toscane.			Suisse.		
Val d'Arno	**Faune.**	**Flore.**	**Durnten.**	**Faune.**	**Flore.**
Sables jaunes supérieurs.	E. antiquus? Rh. hemitœchus. Hipp. major?	Flore actuelle? Fagus sylvatica?	Charbons feuilletés.	E. antiquus. Rhin.hemitoech?	Flore actuelle.
Sables marneux. Sansino. Sables marneux.	Hipp. major. E. meridionalis. Rh. leptorhinus. Mastod. arvernensis.	Flore exotique. Evolution pliocène de la flore du mioc. sup. Glyptostrobus europ. Cinnamomum Scheuchzeri. Asimina Meneghini m.	Manque.	Manque.	Manque.
Argiles brûlées. Argiles bleues.	Mastodon angustidens. Mastod. pyrenaicus.	Flore d'Oeningen. Cinnamomum Buchi. Platanus aceroides. Ficus tiliaefolia. Glyptostrobus europaeus.	Oeningen.	Mast. angustid.	Flore d'Oeningen. Cinnamomum Buchi. Platanus aceroides. Ficus tiliaefolia. Glyptostrobus europaeus, etc.

Caractère de la flore.

La végétation qui fait le sujet de ce mémoire, paraît être le développement de celle des argiles bleues appartenant au miocène supérieur. Pour accomplir son évolution, elle perd peu à peu les espèces miocènes qui caractérisent actuellement les climats tropicaux. Si ces espèces se retrouvent encore, ce n'est plus qu'en petit nombre; elles ont cessé d'être des espèces caractéristiques, des *Leitpflanzen.* Tels sont les Cinnamomum dont quelques feuilles se sont tout récemment et pour la première fois rencontrées au Val d'Arno. D'autre part, la végétation s'enrichit d'espèces nouvelles, mais n'en conserve pas moins un cachet exotique bien prononcé jusque dans le Sansino qui nous a fourni les espèces les plus récentes.

La flore des argiles brûlées est très variée ; elle compte plusieurs pins à feuilles aciculaires binées, ternées et quinées, dont les cônes magnifiques ont été recueillis au Val d'Arno et dans les environs de Sienne. Ajoutons à ces arbres résineux le

Glyptostrobus europaeus, le Taxodium dubium et la Sequoia Langsdorfi, tout autant de végétaux qui appartiennent à la flore de l'ambre. M. Strozzi a découvert encore tout dernièrement un rameau très-bien conservé d'une espèce nouvelle très-élégante (Taxodites Strozziae m.). On voit que les conifères devaient jouer un rôle important dans la végétation des collines et des bords du lac. Les monocotylédonées, dont les feuilles ne sont pas caduques, sont plus rares ; les argiles brûlées ont cependant fourni une belle Graminée, des fragments d'une Cyperacée à feuilles finement réticulées, puis un Smilax à feuille alongée (Sm. Targionii m.) qui ressemble beaucoup au Sm. cordato-ovata Balb. de St-Domingue. Les Amentacées étaient très-bien représentées, car les argiles ont fourni plusieurs belles empreintes de la Betula Brongniarti Ett., bouleau qui était fort répandu à l'époque tertiaire et d'un autre bouleau à grandes feuilles (Betula insignis, m.).

Les chênes étaient nombreux au Val d'Arno ; ils y présentent une grande richesse de formes. Nous en avons huit espèces ; l'une d'elles paraît exister aussi dans les terrains pliocènes du Tennessée. Parmi les échantillons communiqués récemment par M. Safford à notre compatriote M. Lesquereux, il se trouve une espèce (Quercus Saffordi Lesq.) dont la description correspond exactement à celle que j'ai donnée du Q. Drymeia var. Mandraliscae. Voici la diagnose de l'espèce du Tennessée : «Feuilles presque linéaires, diminuant insensiblement en longue pointe, à bord marqué de dents aigües et distantes (mucronato-serratis) entières vers la base; les nervures secondaires montent aux pointes des dents et sont séparées par d'autres nervures plus courtes». Ces feuilles paraissent atteindre des dimensions un peu plus considérables que celles des argiles brûlées. M. Lesquereux n'a point retrouvé aux Etats-Unis de chêne semblable à celui des terrains pliocènes du Tennessée qui renferment en même temps des espèces actuellement vivantes et qui font partie de la flore des îles du golfe du Mexique et de la Floride.

La futaie du Val d'Arno comptait encore le Platanus aceroïdes, un châtaignier, des noyers, des érables, tandis que des Cassia, des Rhamnus, un Sumac (Rhus Lesquereuxiana), trois Houx, un Celastrus et de nombreux lauriers y formaient sans doute d'épais taillis. Parmi les lauriers, il faut citer le Laurus princeps, la Persea speciosa, le Cinnamomum Buchi, le Sassafras Ferettianum et l'Oreodaphne Heerii. Ces deux derniers rattachent le gisement de Sinigaglia à celui du Val d'Arno, dont la flore présente un intérêt de plus depuis que des découvertes récentes ont fait retrouver une végétation pareille aux Etats-Unis. Nous avons mentionné le chêne

recueilli par M. Safford dans les terrains pliocènes du Tennessée. M. Lesquereux auquel j'avais demandé, il y a quatre ans, de vouloir bien prendre en main la cause de la botanique fossile en Amérique, a reçu de M. Evans de Washington, des feuilles fossiles des terrains tertiaires de l'île de Vancouver et de l'Orégon. Les dessins de ces feuilles que M. Lesquereux a communiqués à M. Heer ont avec les feuilles tertiaires de l'Europe une ressemblance bien remarquable. Tandis qu'aucune des espèces de la collection de M. Evans (à part la Sequoia sempervirens que M. Lesquereux serait disposé à identifier avec la Sequoia Langsdorfi) ne peut, au dire de cet excellent naturaliste, se rapporter aux espèces de l'Orégon, nous trouvons entre autres dans cette florule le Platanu aceroidess, l'Oreodaphne Heerii (?), le Quercus Gaudini Lesq. du Val d'Arno, puis la Salisburya adianthoides de Sinigaglia et le Cinnamomum Rossmæssleri. Le Cinn. polymorphum et la Planera Ungeri paraissent s'y rencontrer aussi : mais les échantillons ne sont pas suffisamment complets pour qu'il soit permis de donner le fait comme certain. C'est donc bien la flore tertiaire d'Europe, et nous la voyons sur les rivages occidentaux du nouveau monde, composée du même mélange d'espèces asiatiques et d'espèces des îles de l'Atlantique que nous pouvons observer au Val d'Arno. Des fragments de feuilles de palmier indiquent en même temps que la température était plus élevée, puisque ces végétaux subsistaient à la même latitude qu'en Europe.

Un autre point de l'horizon s'est encore ouvert récemment. Les études faites par M. Heer sur des échantillons appartenant au musée de Copenhague et provenant d'un gisement situé sous les basaltes du Suturbrand, au nord-ouest de l'Islande, ces études montrent que ces contrées si septentrionales avaient une flore très-variée et dans laquelle reparaissent l'Alnus Kefersteini et le Platanus aceroides du Val d'Arno, une variété du Liriodendron Procaccinii Ung. de Sinigaglia et d'autres végétaux appartenant aux gisements d'Oeningen et de Schossnitz, avec lesquels celui du Val d'Arno présente tant de rapports.

Quant à la flore du Sansino, qui est positivement du même âge que les grands mammifères du terrain pliocène, nous savons que cette flore n'est pas encore bien connue. Les plantes qui ont été recueillies dans ces dépôts de marnes ferrugineuses sont une fougère (Pteris Pecchiolii), le Glyptostrobus europaeus accompagné de fruits nombreux, une légumineuse à feuille ailée, l'Acer Sismondae var. le Cinnamomum Scheuchzeri, un laurier voisin du L. princeps et l'Asimina Meneghini dont les grandes feuilles devaient produire un très-bel effet. Elles ne sont pas sans rapports avec

celles de l'Asimina tribola qui forme le premier plan dans les terrains fertiles et sur les bords des ruisseaux du midi des Etats-Unis. Malgré ce petit nombre d'espèces, il est évident que la végétation exotique était encore admirablement développée à l'époque des Mastodontes et des Eléphants du Val d'Arno.

Ce caractère exotique ne me paraît pas pouvoir s'expliquer uniquement par la différence de latitude qui existe entre la Suisse et la Toscane.

Le Glyptostrobus europaeus et le Cinnamomum rattachent tout naturellement cette flore à celle des argiles brûlées, tandis qu'elle ne présente de rapport ni avec la végétation de l'Italie actuelle, ni avec celle des charbons de Dürnten et d'Utznach.

C'est dans les travertins de Massa qui forment le sujet de notre troisième mémoire que nous rencontrons pour la première fois un mélange d'espèces éteintes et d'espèces actuellement vivantes. Ils forment donc un chaînon entre la végétation des argiles brûlées d'une part et la végétation actuelle de l'autre, telle que M. Heer l'a fait surgir des charbons feuilletés de Durnten et d'Utznach.

Nous pouvons nous attendre à rencontrer cette dernière, soit dans les sables jaunes supérieurs, soit dans les tourbes feuilletées du Val di Chiana qui reposent sur des sables pareils.

Une fois cette flore connue, l'admirable parure dont le Créateur a revêtu notre globe, se révélera à nous dans son développement historique toujours varié et toujours harmonieux.

EGLANTINE près Lausanne, 28 Mai 1859.

Description des espèces.

---

1. Sphaeria atomica, m., Pl. I, fig. 13.

Sables jaunes de Castro. Collection Strozzi.

Disques épars, très-petits, circulaires, un peu renflés sur les bords, noirs à la circonférence et plus clairs au centre.

Cette espèce, observée sur un fragment de Phragmites œningensis ressemble à la Sph. Trogi par la manière dont elle est placée isolément sur les nervures ou dans l'espace qui les sépare; mais la Sph. Trogi mesure 0,75 mm., tandis que la Sph. atomica ne compte que 0,08 mm. ou 0,10 mm. Elle est donc encore plus petite que les Sph. Kunkleri et Secretani qui comptent 0,35 mm. et sont autrement disposées.

2. Pteris Pecchiolii, m. Pl. I, fig. 1.

Sansino. Coll. Strozzi.

Fougère à fronde profondément pennatifide; pennules oblongues lancéolées, entières, rapprochées, obtuses; nervure moyenne forte; nervures secondaires presque perpendiculaires à la nervure principale.

Cette fougère, la première que les fouilles si persévérantes de M. le marquis Strozzi aient mise au jour, ne ressemble à aucune espèce décrite jusqu'à ce jour, autant qu'à la Woodwardia Rœssneriana Ung. figurée dans la flore tertiaire.

La forme générale, la longueur et la largeur des pennules correspondent fort bien. Néanmoins les nervures faiblement indiquées sur la seule pennule qui soit restée entière, montrent, malgré leur mauvais état de conservation, que nous n'avons pas ici la nervation réticulée des Woodwardia, mais bien plutôt une Pteris.

3. Lastraea Stiriaca. Ung. Pl. I. fig. 2.

Sarzanello. Coll. Capellini.

Foliole pennée; pennules linéaires alongées, grossièrement crénelées, dentées en scie; nervures secondaires montant à angle aigu, pennées; nervures tertiaires 6—7 de part et d'autre, courbées, presque parallèles, montant à angle aigu (Flore tert.).

Quoique assez incomplet, ce fragment semble par la forme des pennules et leur grandeur se rapporter à la description ci-dessus et aux fragments publiés dans l'ouvrage de M. Heer, Pl. VII et VIII.

4. Pinus vexatoria, m. Pl. I, fig. 3.

P. Santiana, m., olim. Syn. Pinus Gaudini Massal. Montalceto (?). Musée de Sienne.

Cône ovale alongé, à spires peu ascendantes, écailles alongées transversalement à l'axe, formant un parallèlogramme à côtes légèrement convexes du côté de l'umbo qui est un peu enfoncé.

J'ai figuré les apophyses et deux écailles de ce cône dans le premier mémoire Pl. II, fig. 1—3, en le rattachant dubitativement toutefois (voyez pages 26 et 27 du même mémoire) au Pinus Santiana et en ajoutant que, vu la différence de grandeur et de largeur que présentent les écailles, et aussi la différence dans l'obliquité des spires, il était encore possible que ce Pin appartînt à une espèce distincte.

Une étude plus attentive m'a engagé à les séparer et à figurer ici le moule d'argile que j'ai pu prendre sur l'original du Musée de Sienne, lors de mon passage dans cette ville et grâce à l'obligeance de M. le professeur Campani. Ce moule n'est pas tout-à-fait complet, quelques écailles de la partie supérieure ont éclaté dans la nécessité où je me suis trouvé de faire sécher rapidement ce moule d'argile. Les écailles du P. longifolia Lindl. du Guatemala ont une forme très-analogue.

5. Pinus Strozzii, m. Pl. I, fig. 4. 5.

Montalceto. Coll. Strozzi.

Cette magnifique espèce dont j'ai donné la diagnose dans le premier mémoire, pag. 28, a fourni un moule en creux si parfait qu'il m'a paru utile d'en publier un dessin d'après l'empreinte en gutta-percha. Cette substance a reproduit avec fidélité les moindres détails. Le cône n'a subi aucune déformation et l'umbo de chaque écaille se remarque distinctement. La partie supérieure qui devait donner à l'ensemble une longueur de 12 centimètres environ, n'a pas été conservée.

6. Pinus Saturni Ung. Pl. I, fig. 6. 7.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Cône ovale alongé, de 44 mill. de long sur 21 de large; écailles rhomboédriques, aplaties, sans crochet; umbo transversal. Feuilles grandes réunies en faisceaux de trois.

Le moule en creux de ce cône correspond assez bien pour la forme et la grosseur avec celui qu'a publié M. Unger; les parastiches dirigées de gauche à droite sont moins obliques et les écailles un peu plus grandes; il est un peu moins large que celui du Locle figuré dans la Flore tertiaire, Pl. CXLVI et qui est plus ovoïde.

Les écailles ont cependant la même forme. Le moule lui-même n'a conservé qu'une trace légère des apophyses et de l'umbo. Il est cependant facile de les retrouver en présentant le moule un peu incliné à la lumière. La présence dans les argiles brûlées de feuilles longues de plus de 12 centimètres parcourues par une nervure médiane et réunies en faisceaux de trois, de la même longueur que celles du P. Saturni, donne quelque probabilité à notre détermination. La fig. 7 montre trois fragments de feuilles, réunis par leur partie inférieure.

7. Pinus paleostrobus Ett. Pl. I, fig. 8.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles réunies en faisceaux de cinq, filiformes, délicates, parcourues par une nervure moyenne.

8. Pinus hepios Ung. Pl. I, fig. 9. 10.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles réunies en faisceaux de deux, alongées, ténues, canaliculées, gaine alongée.

La description ci-dessus, empruntée à la Flore tertiaire, correspond bien, sauf pour la longueur de la gaine, qui n'est pas conservée tout entière. On voit très-bien que l'un des côtés de la feuille est convexe, tandis que l'autre est concave ou en gouttière. Les feuilles de la fig. 8 avaient encore dans toute leur longueur des fibres parfaitement conservées et dont le tissu est très-visible au microscope. La feuille fig. 9 ne mesure guère que deux cinquièmes de millimètre de largeur.

9. Pinus oceanines. Ung. Pl. I, fig. 11.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles planes, linéaires, acuminées, droites, larges de 2 à 3 millimètres. Cette feuille concorde parfaitement avec la description donnée par MM. Unger et Heer, sauf qu'elle a été accidentellement courbée, ce que démontrent quelques plissements qu'on y remarque. La nervure moyenne est assez forte, et de chaque côté on peut compter un certain nombre de stries très-fines.

J'ai ajouté, Pl. I, fig. 11 *b* et 11 *c*, le dessin de deux graines de pin dont il ne reste plus que l'aile, mais la forme de la graine elle-même est assez reconnaissable. Dans la fig. 11 *b* la partie supérieure de l'aile manque, mais on reconnaît facilement qu'elle diffère de la graine représentée en 11 *c* et dont l'aile est complète.

Celle-ci n'est pas rétrécie au bas, elle présente une égale largeur du haut en

bas et le sommet en est coupé en biais exactement comme dans le Pinites ambiguus Ung. Voyez Iconog. Pl. XIII, fig. 2. La nervure est la même.

10. Glyptostrobus europaeus, Br. Pl. I, fig. 12. Pl. II, fig. 2 et 4, 9. 14. 15.
Sansino. Coll. Gaudin et de Rumine. Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Il m'a paru utile de figurer dans ce second mémoire encore quelques échantillons de Glyptostrobus, entre autres deux strobiles, fig. 2 et 4, provenant du Sansino comme celui du premier mémoire et que je dois à l'obligeance de M. Pecchioli de Florence. L'extrémité de rameau, Pl. I, fig. 12, est remarquable par la longueur de ses feuilles ; mon savant ami M. Heer le rattache néanmoins à cette espèce plutôt qu'à la Sequoia Langsdorfi, à laquelle ce rameau ressemble. Il se fonde sur ce que les feuilles sont plus étroites, plus pointues et non rétrécies à la base. Les deux fleurs fig. 9, grossies en 9*a*, proviennent des argiles brûlées.

11. Taxodium dubium, Stbg. Pl. II, fig. 1 et 5, 10 à 13. Pl. X, fig. 4.
Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Rameaux persistants, couverts de feuilles en écailles ; ramilles caduques, filiformes ; feuilles rapprochées, alternes ou opposées, courtement pétiolées, linéaires, lancéolées, à une seule nervure. Fleurs mâles subglobuleuses, munies d'écailles et disposées en épis terminaux.

La fig. 1 ressemble à celle qu'a donnée M. Heer dans sa Flora, Pl. XVII, fig. 16. Les fig. 10 et 12 représentent deux rameaux terminés à leur extrémité par un petit renflement qui ressemble à une fleur femelle ; le renflement de la fig. 10 est formé par de petites écailles ; celui de la fig. 11, grossi en 11*a*, est évidé dans son milieu et figure une sorte de pince. Cette conformation anormale et l'extrême petitesse des renflements semblent montrer que nous n'avons peut-être ici que des excroissances formées par la piqûre d'un insecte. Si ce sont des fleurs femelles, c'est, je crois, la première fois qu'elles ont été trouvées à l'état fossile. La fig. 5 représente une fleur mâle, grossie en 5*a* ; la fig. 13 est celle d'une autre fleur mâle grossie et très bien conservée. La fig. 12 grossie en 12*a* a ceci de particulier que l'épi n'est point terminal, ainsi que l'indiquent les diagnoses.

12. Taxodites Strozziae, m. Pl. X, fig. 7.
Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Taxodites à rameaux alternes, grêles, touffus ; feuilles alternes ou opposées, décurrentes, rapprochées, un peu sinueuses, d'abord elliptiques, puis se rétrécissant

en une pointe obtuse. Nervure moyenne assez prononcée. Cette belle espèce de conifère se rapproche beaucoup du Taxodites flaccidus. Goepp. Flore de Schossnitz, Pl. II, fig. 17, mais les feuilles de l'espèce de Schossnitz se terminent en pointe aigüe et ne sont pas sinueuses. Cet échantillon est admirablement conservé ; il a 7 centimètres de long et porte quatre ramilles d'un côté et trois de l'autre.

13. Sequoia Langsdorfi, Brong. Pl. II, fig. 7 et 8, et Pl. X, fig. 10.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles linéaires, rétrécies à la base, décurrentes, serrées, étalées; nervure moyenne forte. Strobiles de 15 millim. de diamètre, ovales; écailles petites, mucronées au milieu.

Les échantillons figurés ont des feuilles plus courtes, plus fortes et plus arrondies à l'extrémité que celles du Taxodium dubium. Elles sont évidemment décurrentes et la nervure moyenne est plus forte ; pour la forme et la grandeur, elles sont presque identiques avec les figures données par M. Unger, Iconographie, Pl. XV, fig. 12–16. Le Taxites Rosthorni, qui peut-être ne diffère pas de la Sequoia Langsdorfi, a des feuilles plus arrondies à l'extrémité.

14. Phragmites oeningensis, A. Br. Pl. II, fig. 6.

Castro. Coll. Strozzi.

Rhizome rameux, internœuds alongés, tubuleux, feuilles larges, multinerves.

Je crois pouvoir rattacher ce fragment avec assez de certitude à l'espèce ci-dessus. Long d'environ 5 centimètres sur deux de large, il compte une centaine de nervures fines, séparées par des intervalles un peu plus étroits que les nervures elles-mêmes qui ont environ 0 mm, 1 de largeur. La fig. 16 les représente un peu grossies, car il n'y en a que quatre par millimètre. La surface est coupée de 5 en 5 nervures par un faible sillon longitudinal, et des nervures plus fortes sont séparées par 6 ou 7 nervures plus fines, comme dans la fig. 10 *a* Pl. XXIV de la Flore tertiaire. Ce fragment est parsemé de taches produites par une petite Sphaeria. La fig. 13 *a*. Pl. 1, le représente grossi.

15. Poacites primaevus, m. Pl. X, fig. 6.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuille lancéolée, acuminée, atténuée à la base, parcourue par des nervures longitudinales nombreuses (17—18) séparées chacune par une nervure plus fine.

Il n'est pas douteux que cette feuille appartienne à une monocotylédonée, mais il est difficile de préciser la famille à laquelle elle se rattache. On trouve des feuilles

analogues pour la forme et pour la disposition des nervures dans les Paspalum, Panicum, Lagurus, et particulièrement dans les Iris et dans d'autres feuilles de monocotylédonées. Nous la désignons par le nom de Poacites, en attendant que d'autres feuilles ou des fruits viennent jeter un jour nouveau sur la place que cet échantillon doit occuper.

16. Cyperites elegans, m. Pl. II, fig. 3.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles de 2½ à 5 mill. de large (?), nervures principales au nombre de 10 par millimètre de largeur, séparées chacune de sa voisine par une nervure intersticiale plus fine. Les nervures principales sont réunies deux à deux par des nervures transversales de même force qu'elles, et qui forment des espaces presqu'aussi larges que longs.

J'ai observé dans les argiles brûlées un assez grand nombre de très-petits fragments d'une feuille monocotylédonée qui pourrait se rapporter à un Sparganium ou à un Cyperus. La nervation qui est très-élégante et exactement la même pour tous les fragments, permettra toujours de reconnaître cette espèce lorsqu'on en rencontrera des échantillons plus considérables. Il diffère dans tous les cas de tous les Cyperus et les Sparganium décrits jusqu'à présent. Le C. reticulatus a des nervures principales plus distantes ; les nervures interstitiales ordinairement plus nombreuses et les transversales plus éloignées les unes des autres.

17. Smilax Targionii, Pl. X, fig. 5.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuille elliptique, alongée, entière, sinuée, parcourue par trois nervures principales. Nervure moyenne plus forte que les deux autres qui montent parallèlement au bord et se recourbent vers le sommet. Nervures tertiaires formant un tissu irrégulier peu serré.

Le sommet de la feuille n'est pas conservé, mais ce qui reste de l'empreinte est suffisant pour le comparer avec diverses espèces du genre Smilax auquel cette feuille se rattache bien probablement. Le Smilax laurifolia du Brésil présente avec notre espèce une certaine analogie de forme, mais les feuilles sont cependant plus grandes, plus alongées ; il porte en outre deux nervures plus fines à quelque distance du bord. Il est une espèce plus voisine, c'est le Smilax cordato-ovata Balbis (sm. populnea Kunth) de St-Domingue qui a trois nervures principales saillantes et une nervure bordale si rapprochée du bord de la feuille qu'elle se confond souvent avec ce dernier, comme cela a sans doute lieu dans notre échantillon

du Val d'Arno. Les feuilles adultes de Smilax cordato-ovata (herbier de Charpentier) sont généralement plus en cœur; mais il y en a (voyez fig. 9) qui présentent une forme bien analogue à celle de la fig. 5. Parmi les espèces fossiles, on peut comparer aussi le Smilacites Cocchiana Mass. de Sinigaglia; la diagnose donnée par M. Massalongo (Synopsis pag. 10) correspond assez bien, mais les figures n'en ayant point paru, je ne puis affirmer que ce soit la même espèce. Le Sm. Spadaeana du même auteur est plus élargi à la base et plus rétréci au milieu.

18. Sabal major, Unger. Pl. I, 14; II, 16.

Montebamboli. Coll. de l'Institut technique de Florence.

Sabal à pétiole inerme de 20 à 30 mm. de largeur; rhachis de la face antérieure court, obtus; celui de la face postérieure cuspidé de 18-24 centimètres; feuille multifides, rayons nombreux, très-longs, plus larges vers la circonférence (Flore tert.).

Bien que deux des échantillons publiés ici aient été figurés dans l'excellent mémoire de M. le prof. Paul Savi et décrits avec soin dans ce même mémoire par M. le prof. Parlatore *), il m'a paru avantageux de les reproduire de grandeur naturelle. Grâce à l'obligeance de M. Corridi, directeur de l'Institut technique, il m'a été possible de dégager le pétiole qui était caché en partie, et j'ai calqué les contours avec toute l'exactitude dont j'ai été capable. La fig. 16, Pl. II, représente la partie antérieure de la feuille, ainsi que le montre l'extrémité du rhachis dont les contours sont indiqués avec précision par un sillon très-net. Les lanières ou rayons ont été aplatis de sorte qu'il est difficile de les bien séparer. Le pétiole, qui a 29 centimètres, est plus étroit à la base qu'à la partie supérieure. Dans la fig. 14, Pl. I, les deux faces ont laissé leur empreinte, car on voit à la fois le contour du rhachis de la face postérieure très-prolongé et celui du rhachis de la face antérieure plus court et plus obtus. Je ne sais pourquoi il est indiqué par une double ligne courbe. Enfin dans la fig. 2, Pl. VI, nous avons un fragment très-analogue à celui qui a été figuré par M. Unger dans sa Chloris, Pl. XIV, fig. 2. L'extrémité du rhachis est seulement un peu plus obtuse.

19. Salix varians. Gœpp. Pl. III, fig. 4.

Castro. Coll. Strozzi.

Feuilles 4 à 6 fois plus longues que larges, alongées-lancéolées, ou lancéolées-acuminées, dentées en scie, arrondies ou peu atténuées à la base; bords courbes et

---

*) Sopra i Carboni fossili dei terreni miocenì delle maremme toscane. Pisa 1843.

non parallèles. Ce sont, d'après les dernières recherches de M. Heer, ces deux derniers caractères et le pétiole très-mince qui distinguent surtout cette espèce du S. Lavateri, qui a le pétiole fort, la base atténuée et les bords parallèles. Au-dessus de la quatrième nervure de gauche de notre figure, on voit distinctement une nervure intermédiaire qui vient s'anastomoser à la nervure inférieure, ainsi que cela a lieu dans les saules. La planche CL de la Flore tertiaire a le dessin d'un rameau et de plusieurs fleurs mâles de cette espèce. Elles portent chacune cinq étamines.

20. Betula insignis, m. Pl. X, fig. 1. 2.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles pétiolées, membraneuses, grandes, cordiformes, peu échancrées à la base, fortement acuminées au sommet, penninerves, dentées. Dents irrégulières, nombreuses, nervures secondaires 10 à 13, aboutissant à l'extrémité des grosses dents.

Les feuilles que nous avons ici ont du rapport avec celles des genres Alnus, Corylus et Betula. La fig. 1 ressemble au premier aspect à une feuille de l'Alnus Kefersteini, mais les Alnus ne se terminent pas en une longue pointe, et l'A. Kefersteini est inégalement denté. Nos feuilles se rattachent donc plutôt aux genres Corylus ou Betula.

Dans le genre Corylus les nervures secondaires sont généralement plus rapprochées à la base et les nervures tertiaires plus développées. Il est donc probable que nous avons ici un Betula; les nervures opposées viennent à l'appui de cette supposition qui est confirmée par la forme générale de la feuille et par les dents aigües où se terminent les nervures secondaires. Il est probable que dans l'original les dentelures ne doivent pas commencer tout près du pétiole, comme cela me paraît avoir été indiqué à tort dans ce dessin. Les nervures tertiaires de la fig. 2 sont sans doute beaucoup trop rapprochées et trop nombreuses. Il faut envisager toutes celles qui sont très-fines comme des lignes destinées à indiquer le plissement du limbe entre les nervures. M. Gœppert a donné dans sa Flore de Schossnitz des espèces d'Alnus terminées aussi en longue pointe; ainsi les Alnus rotundata et macrophylla. Les feuilles du Val d'Arno sont très-voisines de cette dernière espèce, mais les nervures secondaires sont plus nombreuses et plus serrées; les dentelures sont différentes; les dents intermédiaires sont beaucoup plus petites et plus nombreuses.

21. Betula Brongniarti, Ettingh. Pl. III, fig. 12.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi. Non Betula prisca! Bulletin de la Société vaudoise. Tome VI, p. 72.

Feuilles à base atténuée, ovales elliptiques acuminées, inégalement dentées, nervures secondaires presque droites, parallèles.

Ces échantillons, qui sont admirablement conservés, présentent au premier abord une assez grande ressemblance avec la Betula prisca Ett. Cette analogie se remarque surtout dans la fig. 2 où la forme et la dentelure sont tout à fait pareilles. Toutefois je me range ici à l'opinion de mon maître et de mon ami, M. le prof. Heer, qui pense que nous avons plutôt ici la Betula Brongniarti. Une comparaison attentive de ces deux espèces l'ont engagé à ne les distinguer que par le nombre des nervures, à supposer toutefois que ce soient des espèces distinctes et non de simples variétés.

La Betula prisca n'a que 8 à 9 nervures secondaires plus distantes; la B. Brongniarti 10 à 12; tous les autres caractères sont variables et trompeurs. C'est ainsi que la base n'est pas toujours atténuée dans la B. Brongniarti, ni constamment arrondie dans la B. prisca. On ne peut pas davantage se fonder sur les dentelures ou le plus ou moins d'obliquité des nervures secondaires. Si l'on veut conserver comme caractère spécifique le nombre des nervures, il faudra rattacher nos feuilles du Val d'Arno à la B. Brongniarti, malgré leur petitesse: car elles ont de 12 à 15 nervures secondaires.

D'après ces données, la fig. 17, Pl. I de la Flore de Vienne de M. d'Ettingshausen, la fig. 12, Pl. III de la Flore de Schossnitz, de M. Gœppert, les figures 6 et 8, Pl. XXVI de l'Iconographie de M. Unger — appartiennent à la Betula prisca.

La fig. 18, Pl. I de la Flore de Vienne de M. d'Ettingshausen et la fig. 16 de la Pl. I, du même ouvrage, appartiennent au contraire à la Betula Brongniarti.

22. Betula denticulata, Gp. Pl. V, fig. 9.

Sarzanello. Coll. Capellini.

Feuille ovale acuminée, dentée simplement, nervures secondaires 5—6 de chaque côté montant à angle aigu, distantes, courbées en arc à leur extrémité, ou aboutissant à l'extrémité des dents.

Fragment incomplet, mais s'accordant avec la description ci-dessus pour toutes les parties qui ont été conservées.

23. Alnus gracilis, Ung. Pl. III, fig. 7. 8.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Strobiles petits, grêles, ovales alongés, formés d'écailles ligneuses, imbriquées. Feuilles ovales elliptiques, aigües, dentées en scie.

Ce strobile, extrêmement petit, a encore toute sa substance admirablement conservée et demi-carbonisée dans l'argile brûlée. Il a subi un mouvement de retrait qui l'a réduit d'un tiers environ. L'axe ne s'est pas conservé dans cette partie; il n'est resté que son empreinte qui se rétrécit subitement vers son extrémité supérieure. Les écailles sont ligneuses, au nombre de 8 à 10 de chaque côté et évidées dans leur intérieur. Les figures données par Mr. Unger dans sa Chloris Pl. XXXIII, 8 et 9, ne comptent que 6—8 écailles, mais la forme correspond assez bien, avec cette différence que les strobiles figurés par Mr. Unger ont été écrasés, tandis que celui-ci s'est parfaitement conservé.

La figure 8 représente la section d'un autre strobile auquel le pédoncule est encore attaché.

24. Fagus attenuata, Gp. Pl. V, fig. 7.

Sarzanello. Coll. Capellini.

Feuille ovale ou elliptique, acuminée, atténuée, penninerve, dentée; nervures secondaires droites montant à angle aigu et aboutissant à l'extrémité des dents.

Cette espèce paraît être différente du F. Deucalionis Ung.; elle a moins de nervures secondaires et se rapproche du F. sylvatica. Cependant elle est dentée sur le bord, ce qui ne se produit qu'accidentellement dans le F. sylvatica; les nervures secondaires sont plus escarpées et font avec la nervure médiane un angle plus aigu. Cet exemplaire est petit; la partie supérieure n'est pas conservée; on compte sept nervures secondaires: il devait y en avoir une ou deux de plus. Les dents sont petites et peu saillantes. Cette empreinte ressemble à une feuille trouvée à Guarene. Le *Fagus Deucalionis* se rapproche davantage du hêtre d'Amérique; le *Fagus attenuata* plus de celui d'Europe.

25. Castanea Kubinyi Kov., Pl. VI., fig. 1.

Sarzanello. Coll. Capellini.

Feuilles lancéolées, acuminées, penninerves, arrondies à la base, dentées; nervure moyenne forte, nervures secondaires droites, aboutissant à l'extrémité des dents qui sont pointues.

Bien que nous n'ayons ici qu'un fragment de feuille de cette belle espèce, il ne laisse aucun doute sur la détermination. La taille de la feuille, les nervures et les dents si caractéristiques correspondent parfaitement avec les figures données par Mr. de Kovats dans sa flore d'Erdöbenye.

26. Quercus Haidingeri, Ett., Pl. III, fig. 6.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Chêne à feuilles ovales, lancéolées, cuspidées au sommet, dentées en scie ou crenato-dentées; nervure moyenne forte, nervures secondaires nombreuses, montant à angle aigu, camptodromes. Ettingshausen, Flor. foss. de Vienne p. 12. Cette feuille est un peu moins prolongée en pointe et les dentelures du bord droit un peu plus fines, mais celles du bord gauche sont plus grandes et crénelées dentées. Les nervures sont parfois en arc bifurquées de manière à aboutir à l'extrémité des dents. On voit dans cet échantillon l'empreinte très nette de deux Sphaerias.

27. Quercus Scillana, m., Pl. III, fig. 11—13, Pl. IV, fig. 13—15, Pl. VI, fig. 3 et 4.

Feuilles pétiolées, oblongues, lancéolées, penninerves, dentées. Nervure moyenne droite ou un peu courbée, nervures secondaires 10—15, souvent bifurquées à leur extrémité; dents grosses, rampantes, obtuses, commençant à quelque distance de la base.

Les feuilles que nous avons ici présentent au premier abord une certaine analogie avec celles de la Castanea atavia Ung., espèce à laquelle je les avais d'abord rattachées. En effet, si nous comparons les fig. 5 -7 de la Pl. X. de la Flore de Sotzka, nous verrons que la fig. 7 se rapproche beaucoup de la fig. 11 de notre Pl. III. La base atténuée, la forme générale, la direction des nervures secondaires et les dents sont assez semblables. Toutefois les dents ne se terminent jamais en pointe aigüe; elles sont toujours rampantes et obtuses; de plus, les nervures secondaires sont souvent bifurquées à l'extrémité. Il n'est guère possible de séparer cette feuille Pl. III, fig. 11, des fig. 12 et 13 de la même planche qui diffèrent davantage de la Castanea atavia, ni surtout des fig. 13—15, Pl. IV et Pl. VI, fig. 3, où la bifurcation des nervures secondaires est encore plus visible. L'atténuation et l'obliquité de la base, caractères auxquels Mr. Unger attache une certaine importance dans sa Flore de Sotzka, puisque ce savant auteur les admet dans la diagnose; ces caractères ne se rencontrent plus dans les feuilles de la Flore Gleichenberg, Pl. IV, fig. 1 et 2; nous ne pouvons donc pas les admettre comme spécifiques. Les caractères qui nous paraissent distinguer ces feuilles de celles de la Castanea atavia, sont donc:

1) Des dents obtuses ou arrondies.

2) La bifurcation des nervures secondaires.

3) Les dents commencent à quelque distance de la base.

La bifurcation des nervures secondaires indiquant plutôt un chêne qu'un châtaigner, c'est au genre Quercus que nous les rapporterons. Parmi les chênes analogues, on peut comparer avec notre fig. 3, Pl. VI, le Quercus furcinervis Ung. (Swoszowice Pl. XIII, 5.) L'espèce figurée dans la flore de Swoszowice est différente du Phyllites furcinervis Rossm. et du vrai Q. furcinervis qui se termine en une longue pointe et s'atténue très graduellement vers la base. Elle se rapproche donc plutôt de la C. atavia.

28. Quercus Lucumonum, m. Pl. IV, fig. 11 et 12, Pl. X, fig. 12.
Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles longuement pétiolées, atténuées à la base, alongées, spathulées vers le sommet qui est plutôt obtus ou peu acuminé, dentées, nervures secondaires en arc vers la base, ou aboutissant à l'extrémité des dents qui sont grosses, plutôt arrondies et commençant à quelque distance de la base.

Malgré le grand nombre de formes que l'on a pu remarquer parmi celles que nous pensons pouvoir rattacher au Q. Drymeia et au Q. Scillana m.; il semble plus naturel de considérer ces échantillons comme appartenant à une espèce distincte. La longueur du pétiole, les nervures, la forme de la base semblent les rattacher au groupe du Q. Drymeia et à celui du Q. Scillana, avec lequel ces feuilles ont aussi des rapports; mais la grande largeur du limbe qui se développe à mesure qu'on approche du sommet, la grosseur des dentelures m'engagent à les en séparer.

29. Quercus Gaudini, Lesquereux, Pl. VI, fig. 2 et 5.
Argiles brûlées. Coll. Strozzi. Vancouver. Coll. Evans à Washington.

Feuilles ovales, elliptiques ou alongées, dentées vers le sommet; base large; nervures secondaires en arc à la base, aboutissant à l'extrémité des dents qui sont aigües.

Cette espèce pourrait bien n'être qu'une variété du Q. Scillana dont elle ne diffère que par une base très arrondie et un sommet plus court. Elle présente toutefois une analogie bien plus grande encore avec le Q. Gaudini, Lesq., que notre compatriote M. Lesquereux a observé sur des échantillons provenant de l'île de Vancouver et de l'Orégon. Ces terrains renferment d'autres espèces communes au Val d'Arno et à Sinnigaglia (Salisburya, Cinnamomum, Oreodaphne); il n'y aurait rien d'extraordinaire à ce que le même chêne se soit rencontré aussi dans les deux gisements.

30. Quercus roburoïdes, Pl. III, fig. 14.

Sables jaunes de Poggio-montone près Massa marittima, Musée de Pise.

Feuille ovale, elliptique, simplement lobée; lobes arrondis, obtus; nervures secondaires 9—10 de chaque côté, aboutissant au sommet des lobes.

Je dois la communication de cette feuille à l'obligeance de Mr. le Prof. Meneghini. Elle est prise dans un sable jaune assez fin, mais dont l'époque n'est pas exactement connue. Il appartient probablement à la partie la plus récente des terrains pliocènes. M. de Kovats dans sa Flore d'Erdöbenye Pl. II, fig. 9, a figuré une feuille qu'il compare avec raison à celle du Q. pedunculata. Notre espèce appartient probablement aussi au groupe de Q. robur, mais les nervures sont plus nombreuses. Le Q. robur n'a guère que 3—6 de chaque côté. Les Q. Falloppiana et Senogalliensis de Mr. le Prof. Massalongo (Synopsis Floræ senogalliensis p. 29) peuvent se comparer avec cette espèce, autant du moins que l'on peut en juger par la description, car les figures n'ont pas encore été publiées.

31. Quercus Drymeia, Ung., Pl. IV, fig. 1—18, et Pl. VII, fig. 1—2.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles généralement étroites, longuement pétiolées, lancéolées ou obtuses, courtes ou alongées, arrondies ou atténuées à la base qui est tantôt égale, tantôt inégale. Bord tantôt denté depuis la base ou depuis la moitié de la feuille au sommet, tantôt simplement sinué. Dents en épine, aigües ou grosses et rampantes. Nervures camptodromes ou aboutissant à l'extrémité des dents lorsque le bord est denté.

Les argiles brûlées renferment dans quelques endroits une quantité de feuilles de chêne, toute la dépouille automnale de la forêt pliocène du Val d'Arno et ces feuilles, à côté de quelques formes caractéristiques et faciles à reconnaître au premier coup-d'oeil, en présentent d'autres qui s'écartent du type primitif par des modifications si insensibles et des transitions si ménagées que l'on arrive sans s'en douter à un type entièrement différent en apparence. On ne sait où s'arrêter. Il y a un inconvénient à publier toutes les formes, un inconvénient plus grand encore à négliger les formes de passage et qui permettent de saisir les vraies limites de l'espèce. J'ai cherché à éviter les deux écueils en choisissant, après un long et minutieux examen, un certain nombre d'empreintes qu'il m'est impossible de ne pas considérer comme de simples variétés du Q. Drymeia Unger. Cette multiplicité de formes n'est pas plus extraordinaire que celle du Q. Ilex, du Q. Cerris et de beaucoup d'autres chênes. Afin d'éviter une grande confusion et la création, selon moi,

parfaitement inutile, d'un grand nombre d'espèces, j'ai conservé le nom primitif donné par Mr. Unger et groupé comme variétés les formes qui ont le plus d'analogie. Les figures parlent plus que les diagnoses; on peut donc se contenter des figures qui sont extrêmement exactes et montrent, dans l'ordre où je les indique, le passage d'une forme à l'autre. Ce passage serait encore plus insensible si l'on pouvait publier toutes les feuilles recueillies.

TYPE PRIMITIF.

Quercus Drymeia vera Ung.

Feuilles longuement pétiolées, oblongues, lancéolées, atténuées de part et d'autre, cuspidato-dentées, penninerves, glabres.

Voyez Chloris Pl. XXXII, fig. 1-4, et Flore de Sotzka IX (XXX), fig. 1—2.

VARIÉTÉS.

a) *Quercus Drymeia var. Ungeri.* Pl. IV, fig. 1 et 6.

Baie dentale large; il y a des échantillons à base beaucoup plus arrondie.

b) *Q. Drymeia var. Mandraliscæ*, fig. 2 et 5. Q. Mandraliscæ m. olim, voyez premier mém. Baie dentale étroite.

c) *Q. Drymeia var. intermedia*, fig. 7.

d) *Q. Drymeia var. angusta*, fig. 10.

e) *Q. Drymeia var. paucidentata*, fig. 8, 9, 21, et Pl. VII, fig. 1.

f) *Q. Drymeia var. integra*, Pl. IV, fig. 22.

32. Quercus Laharpii m. Pl. III, fig. 5 et 10.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Non Quercus pseudoilex Kov. Ir mém., pag. 45, et Bulletin de la Soc. vaud. Tom. VI, p. 72.

Feuille coriace pétiolée, alongée, acuminée, atténuée à la base, munie de dents peu saillantes à la partie supérieure; nervures secondaires inférieures se dirigeant vers le bord, qu'elles côtoient de près assez longtemps avant de s'anastomoser aux supérieures; nervures supérieures aboutissant à l'extrémité des dents ou recourbées en arc; pétiole assez fort, élargi à la base.

Le tissu de ces feuilles a quelque chose de chagriné et diffère de celui des feuilles du Q. Drymeia; la feuille paraît avoir été coriace et non membraneuse. — Le Quercus Laurifolia des Etats-Unis a des nervures qui côtoient les bords comme dans cette espèce. Le Q. pseudoilex Kov., auquel j'avais d'abord comparé la fig. 5, Pl. III, a des nervures moins nombreuses et flexueuses.

33. Quercus mediterranea Ung. Pl. IV, fig. 16, 19—22.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Chêne à feuilles coriaces, courtement pétiolées, oblongues, ou oblongues-lancéolées, obtuses ou aigües au sommet, dentées, dents aigües; nervures secondaires craspédodromes.

Nous avons plusieurs formes à distinguer. La figure 16 est encore douteuse pour moi; elle a beaucoup de rapports avec la figure 15, et je serais tenté de la rattacher aussi au Quercus Drymeia, n'était la grande ressemblance de forme qu'elle présente avec la figure 3 de la Pl. XVIII de l'Iconog. de Mr. Unger. Le dessin donné par Mr. Unger a cependant des dents un peu plus aigües. La fig. 21 a aussi des dents plus aigües, mais que l'on peut comparer à celles de la fig. 15 de la Pl. LXXVI de la Flora tertiaria. Elle s'accorde aussi avec les exemplaires de la Chloris, mais n'est pas échancrée à la base. C'est du reste un caractère de variété plutôt que d'espèce. Quant aux fig. 19, 20 et 22 de notre planche IV, elles se rattachent tout-à-fait par la forme des dents et de la feuille aux fig. 13 et 18 de la Pl. LXXVI de la Flora que M. Heer considère comme appartenant au groupe du Q. mediterranea Ung. Le Q. Szirmayana de Mr. Kovats, Flore d'Erdöbenye Pl. II, fig. 1—5, appartient à cette espèce.

34. Quercus myrtilloïdes Ung. Pl. IV, fig. 23.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Chêne à feuilles de un à deux pouces de long, ovales ou oblongues-obovales, ou ovales-lancéolées, obtuses; nervure principale forte, nervures secondaires délicates.

Cette feuille correspond bien à celle qu'à publiée M. Unger, Icon. Pl. XVIII, 20. Elle n'est point rétrécie à la base, mais arrondie. Cette forme s'est retrouvée au Locle.

35. Quercus Charpentieri. Pl. V, fig. 2.

Val di Magra. Coll. Capellini.

Feuille coriace, entière, elliptique, dentée ça et là; nervures secondaires peu nombreuses, camptodromes, les inférieures montant presque parallèlement au bord.

Correspond bien avec les feuilles du Moulin Monod, le bord est un peu replié, de sorte qu'on ne voit que quelques-unes des dents qui sont petites.

36. Quercus Capellinii. Pl. V, fig. 3.

Val di Magra. Coll. Capellini.

Feuilles petites, longuement pétiolées, presque coriaces, ovales-elliptiques, dentées; dents rares, inégales; nervures secondaires au nombre de six de part et d'autre, simples, craspédodromes.

Les nervures secondaires sont très nettes, mais on ne voit pas de nervures tertiaires. Il y a de chaque côté une grosse dent et plus haut une autre plus petite. Cette espèce se rattache au groupe du Quercus Ilex. L.

37. Ulmus Bronnii, Ung. Pl. III, fig. 3 et 9.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles pétiolées, ovales ou elliptiques, dentées; nervures secondaires 12—15.

La partie supérieure et le bord de gauche ne sont pas conservés, de sorte qu'il est difficile de dire, si nous avons bien ici l'Ulmus Bronnii ainsi que semblerait l'indiquer la moitié de fruit représenté fig. 9, et qui se rattache probablement à cette espèce; ce fruit ressemble à la figure donné par M. Unger Chlor. XXVI, fig. 4 (le fruit plus petit et inférieur).

38. Ficus Sarzanella. Pl. VI, fig. 7, 8.

Val di Magra. Coll. Capellini.

Feuilles lancéolées-elliptiques, presque coriaces, obtusément crénelées, penninerves; nervure moyenne forte; nervures secondaires fines serrées, très camptodromes; aires réticulées.

Il n'est pas encore bien positif que cette feuille se rattache au genre Figuier. Les dentelures rapellent celles du Ficus populina, mais la nervation est différente. De la nervure principale, il part un grand nombre de nervures secondaires très délicates qui, à une distance assez grande du bord, forment des arcs de manière à enclaver des aires marginales. Ces aires ont un tissu réticulé très visible. Les mailles sont assez grandes. La surface de la feuille est ponctuée ça et là.

39. Platanus aceroïdes, Gp. Pl. V, fig. 4.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Voyez premier mémoire pag. 35. Nous avons ici une feuille très bien conservée du Platanus aceroïdes Gp. provenant des argiles brûlées et qui a été dessinée par les soins de M. le Marquis Strozzi.

40. Persea speciosa, Pl. VII, fig. 7. VIII, fig. 1.

Travertins de Jano. Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Voyez I[r] mémoire, pag. 37. La figure de la Pl. VII appartient probablement à cette espèce; elle provient de la même localité que celle du premier mémoire. Quant à la fig. 1 de la Pl. VIII, cette belle feuille dont M. Strozzi a trouvé l'empreinte et la contre-empreinte ne laisse aucun doute sur la détermination. Comparez Flore tertiaire, Pl. XC, fig. 11, 12.

41. Laurus Guiscardii, m. Pl. VIII., fig. 8.

Travertins de Jano. Coll. Strozzi.

Voyez premier mémoire, page 36, Pl. X, fig. 1. IX, fig. 10.

Voici un nouvel exemplaire de ce laurier, mais il provient des travertins de Jano et relie cette formation avec les sables jaunes de Montajone. La substance, s'étant trouvée plus plastique, a conservé l'empreinte de petites verrues très visibles, à l'aiselle de presque toutes les nervures secondaires. On n'a pas observé de pareilles verrues sur la Persea Braunii, qui a du reste beaucoup de rapports avec cette espèce.

42. Laurus princeps, H. Pl. VII, fig. 2 et 3. Pl. VIII, fig. 4. Pl. X, fig. 3 (?).

Argiles brûlées. Sansino. Coll. Strozzi.

Voyez premier mémoire, page 36, Pl. X, fig. 2.

La feuille Pl. VIII, fig. 4, a été extraite des marnes ferrugineuses du Sansino: elle présente une assez grande analogie avec la fig. 2 de la Pl. X de notre premier mémoire. C'est la même feuille ovale alongée, lancéolée, avec à-peu-près le même nombre de nervures secondaires. Ces nervures devraient être cependant plus courbées plus en avant et à une plus grande distance du bord. Je ne suis point encore assuré que ces feuilles n'appartiennent pas plutôt au Laurus Guiscardii, m., avec lequel elles ont une certaine analogie dans la nervation, bien que la forme générale soit différente. C'est un point que des trouvailles subséquentes éclairciront sans doute un jour. Quant aux fig. 2 et 3 de la Pl. VII, la base et le sommet manquent également, mais les nervures secondaires nombreuses, serrées, peu courbées en avant, montrent que nous avons vraiment ici deux feuilles du L. princeps. Les fig. 4 et 5 présentent quelques différences et sont peut-être des variétés de la même espèce, bien qu'on puisse les comparer aussi avec les feuilles du Laurus primigenia dont les nervures sont cependant plus distantes.

43. Oreodaphne Heerii, m. Pl. VIII, fig. 2, 6.

Argiles brûlées. Sinigaglia. Coll. Strozzi.

Synon. Laurus oreodaphnifolia, Laurus Tenorii, Antidesma bromodes. Massal Synopsis pag. 48, 56 et 57. Voyez premier mémoire, page 35.

Il m'a paru utile d'insérer ici deux nouveaux échantillons de cette espèce figurée déjà dans le No. 41 du bulletin de la Société vaudoise et publiée en août 1857. Celui que représente la fig. 6 est de Sinigaglia.

M. le professeur Massalongo a pensé que l'Oreodaphne Heerii m. ne se trouvait pas dans cette formation ; il me paraît cependant qu'il l'a décrite 1) sous le nom de Laurus Tenorii (Synopsis florae Senogalliensis), juillet 1858, page 57. 2) Sous le nom de Laurus Oreodaphnifolia, page 56, ainsi que le prouve la diagnose et une empreinte que m'a communiquée M. Heer. 3) Sous le nom d'Antidesma bromodes p. 48 du même ouvrage, genre pour lequel il indique l'Oreodaphne foetens, Ait. comme synonyme. Les feuilles de cette Laurinée présentent une variété de formes telle qu'on serait tenté d'en faire plusieurs espèces ; néanmoins, en comparant cette figure avec celles que j'ai publiées dans le premier mémoire des contributions à la Flore fossile italienne Pl. XI, et particulièrement avec la fig. 3 qui donne le sommet d'une feuille, et la fig. 7 qui donne la base d'une autre, on se convaincra facilement que les petites différences qu'on remarque d'une feuille à l'autre ne suffisent point pour en faire des espèces différentes, et surtout pas des genres différents. Quant au second échantillon représenté fig. 2, il provient des argiles brûlées et est d'une conservation parfaite. La feuille est étroite, très atténuée à la base ; elle présente quelque chose de particulier dans la nervation ; les nervures secondaires sont délicates et ressortent peu du tissu réticulé plus fin qui est très-distinct et très-bien conservé. Du reste, les nervures secondaires ont la même direction et l'on aperçoit des fossettes très-distinctes de part et d'autre jusqu'à la quatrième paire.

44. Cinnamomum Buchi, Pl. VIII, fig. 3.

Argiles brûlées. Collection Strozzi.

Feuilles pétiolées, obovales elliptiques ou obovales lancéolées, atténuées à la base, prolongées en pointe courtement cuspidées, à trois nervures ; nervures latérales n'atteignant pas le sommet (fruits subovales, obtus au sommet, placés sur un calice à base entière, proéminente), Heer, flore tert.

C'est une apparition nouvelle et remarquable que celle dans les argiles brûlées, d'une feuille qui appartient incontestablement au genre Cinnamomum et au C. Buchi.

C'est une nouvelle confirmation des rapports que présente la flore du Val d'Arno avec celle d'Oeningen où cette espèce s'est aussi rencontrée. Notre feuille atteint sa plus grande largeur au-dessous de la moitié ; elle est plus atténuée à la base que cela n'a lieu dans le Cinnamom. polymorphum.

45. Cinnamomum Scheuchzeri, Pl. VIII, fig. 5, 7.

Sansino. Coll. Strozzi.

Feuilles presque opposées par paires, pétiolées, elliptiques, ovales et oblongues,

à trois nervures ; nervures latérales parallèles ou presque parallèles au bord, n'atteignant pas le sommet; pédoncules articulés, pédicelles plus épais au sommet; périanthe court, caduc; fruits ovales de 15 millim. de long (Heer, Flor. tert.). — Ces deux feuilles appartiennent incontestablement au genre Cinnamomum, à supposer toutefois qu'elles étaient coriaces. Je n'ai pas pu m'en assurer, car je tiens ces dessins (ainsi que tous ceux des feuilles du Sansino) de l'obligeance de M. le marquis Strozzi qui, ayant découvert ces échantillons si intéressants depuis mon départ, a bien voulu les faire dessiner. Quant à l'espèce, il n'est guère possible de l'établir d'une manière positive, parce que la partie supérieure de la feuille manque dans l'un et l'autre échantillon. Celui qui est indiqué sous le Nro 5 a bien la forme elliptique du C. Scheuchzeri, telle qu'on la remarque particulièrement dans les fig. 13 et 22 de la Pl. XCI de la Flore tertiaire.

45. Sassafras Ferettianum, Mass., Pl. X, fig. 8.

Feuilles longuement pétiolées, ovales elliptiques, ou ovales spatulées, entières ou à 2 ou 3 lobes, atténuées à la base, nervures principales au nombre de trois atteignant au sommet des lobes. Massal. Synopsis. Flor. Senogall. — Cet intéressant échantillon s'accorde parfaitement avec la description donnée par M. le prof. Massalongo et avec la forme des feuilles du Sassafras officinalis, Nees de la Caroline. Il établit un nouveau lien entre la Flore du Val d'Arno et celle de Sinigaglia. Les nervures tertiaires sont un peu trop fortement indiquées dans la figure.

47. Asimina Meneghini m. Pl. IX, fig. 1. 2.

Sansino. Coll. Strozzi.

Feuilles grandes, membraneuses, ovales elliptiques ou obovales, atténuées à la base, acuminées, entières ou à bord un peu ondulé. Nervure moyenne pas très forte, parfois courbée un peu à droite ou à gauche ; nervures secondaires 10—12, distantes, montant à angle aigu, souvent flexueuses.

Ces belles feuilles, dont le dessin m'a été envoyé par M. Strozzi, ont environ 16 centimètres de longueur et devaient en avoir de 18 à 20 lorsqu'elles étaient entières. Leur largeur est de 7 à 8 centimètres. Les nervures secondaires forment avec la nervure principale un angle de 35 à 40 degrés et sont éloignées les unes des autres de 10 à 15 mm. Elles s'infléchissent un peu à droite ou à gauche et présentent parfois une courbe dont la convexité est tournée vers le sommet de la feuille. Je n'ai retrouvé ces divers caractères que dans les feuilles de l'Asimina triloba Dun. de l'Amérique septentrionale, avec laquelle les feuilles du Sansino pré–

sentent beaucoup d'analogie. L'Asimina triloba Dun. de la famille des Anonacées est un bel arbrisseau qui croit dans les terrains riches en alluvions sur les bords des ruisseaux, au midi des Etats-Unis. Les feuilles atteignent jusqu'à 27 centimètres de longueur et ont 16 nervures secondaires de part et d'autre; mais on en trouve aussi qui n'ont que 15 centimètres et 12—13 nervures secondaires. Celles qui sont situées vers l'extrémité des rameaux et qui sont le plus développées, ont ordinairement le maximum de leur largeur aux trois quarts de la longueur à partir du pétiole. Elles sont alors obovales ou cunéiformes. Celles qui sont au-dessous atteignent le maximum de largeur un peu au-dessus de la moitié ou aux deux tiers de la longueur; elles sont plus elliptiques et lancéolées. C'est à cette dernière catégorie de formes qu'il faut rapporter nos deux échantillons du Sansino.

48. Diospyros anceps H., Pl. VII, fig. 5.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles pétiolées, ovales, elliptiques, obtuses à la base, membraneuses, entières, nervures secondaires plutôt éloignées, montant à angle aigu, courbées, rameuses.

La forme, la grandeur de cette feuille, la direction de ses nervures, ainsi que leur nombre correspondent bien avec les mêmes détails des feuilles figurées par M. Heer, Pl. CIII, fig. 16 et 17 de la Flore. Le tissu a beaucoup de rapport avec celui des Diospyros. Cet échantillon, qui est l'empreinte d'une feuille membraneuse, se rapproche davantage du D. anceps. Les nervures se bifurquent de bonne heure, à une assez grande distance du bord ; de petits enclos séparent les arcs de la marge de la feuille qui porte un tissu à mailles polygonales. Ces divers points distinguent notre feuille de la fig. 2 de la même planche qui a une forme analogue.

49. Acer Sismondae m. Pl. V, fig. 1.

Sansino. Coll. Strozzi.

Voyez premier mémoire, page 38.

La diagnose que j'ai donnée de l'Acer Sismondae s'applique très-bien à l'échantillon que voici, et dont le dessin m'a été communiqué par M. Strozzi. Il n'y a rien à ajouter à cette description ni à en retrancher. Je conserve néanmoins quelques doutes que j'ai essayé d'éclaircir par la correspondance, car je n'ai pas vu l'échantillon que M. Strozzi m'assure avoir été du reste dessiné avec beaucoup de soin. Les nervures tertiaires semblent aboutir toujours au bord et ne jamais se recourber en arc. Les bifurcations de ces nervures vers leur extrémité paraissent plus fortes que d'ordinaire. Il en peut être de même des nervures tertiaires inférieures qui ne

devraient pas avoir autant d'épaisseur que les nervures secondaires. Je crois néanmoins que nous avons bien ici une feuille d'érable et bien probablement une variété de forme de l'Acer Sismondae.

50. Acer Ponzianum, m. Pl. X, fig. 11.

Voyez premier mémoire, page 38, pl. XIII, 12.

Au premier coup-d'œil, cette feuille semble se rattacher à l'Acer tribolatum par sa forme générale et ses nervures tournées en dehors; mais les dents de cette dernière sont irrégulières et d'une forme différente.

Les dentelures de notre échantillon ressemblent davantage à celles de l'Acer Ponzianum qui sont acérées et dirigées en avant. Par sa forme et ses nervures, cette feuille peut se comparer aussi à l'Acer triangulilobum Gp. de Schossnitz. Peut-être ces trois formes appartiennent-elles à une même espèce.

51. Celastrus Capellinii H. Pl. V, fig. 5.

Val di Magra. Coll. Capellini.

Feuilles pétiolées, coriaces, ovales, arrondies à la base, entières; nervure moyenne forte, pétiole épais; nervures secondaires délicates.

Cette feuille est coriace, la nervure moyenne est forte, les nervures secondaires sont effacées; on voit çà et là des lignes délicates qui indiquent la direction de ces nervures. L'échantillon a environ 4 centimètres de long sur 3 de large; il présente quelque rapport avec le Celastrus Bruckmanni de la pl. CXXI de la Flore tertiaire; mais il est beaucoup plus grand et a des nervures secondaires moins obliques; il n'est pas non plus atténué à la base.

52. Celastrus Pedemontana, H. Pl. V, fig. 6.

Cadibona. Coll. Capellini.

Feuille lancéolée, penninerve, atténuée à la base; nervure moyenne forte, nervures secondaires montant à angle aigu, courbées en arc très près du bord.

La partie supérieure de cette feuille manque; on peut néanmoins compter 10 nervures d'un côté, et 9 de l'autre; il y en avait probablement 3 ou 4 de plus. Cette espèce ressemble beaucoup au C. elaenus de la Flore tertiaire, Pl. CXXI, fig. 45 *b*, mais les nervures sont moins nombreuses.

53. Celastrus Michelottii, m. Pl. VII, fig. 10.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuille petite, entière, en cœur à la partie supérieure, atténuée à la base; nervure moyenne assez délicate, nervures secondaires formant un tissu réticulé.

Cette feuille devait être peu épaisse ; elle a laissé une empreinte qu'une étude attentive à la loupe a seule permis de reconnaître. On peut pour la nervation la rapprocher du Celastrus lucidus L'Her. et du C. buxifolius L. qui ont aussi des feuilles parfois échancrées au sommet. Elle présente aussi une certaine analogie de forme et de nervation avec les Berberis, mais le bord n'est point dentelé. Le Celastrus oreophilus Ung. et quelques Mahonias qui sont cependant plus pointues, peuvent se comparer pour la forme avec notre espèce ; mais les nervures n'en sont point indiquées.

54. Ilex theaefolia, m. Pl. VII, fig. 11 et 13.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Ilex à feuilles ovales lancéolées, acuminées, très-atténuées à la base, dentées à la partie supérieure; dents fines, rapprochées, en scie ; nervure principale peu forte; nervures secondaires camptodromes ; tissu réticulé.

Je considère, sans toutefois en être bien assuré, ces deux feuilles comme appartenant à la même espèce. La fig. 9 appartient à une feuille plus jeune dont nous n'avons que la partie supérieure. Le tissu est tout-à-fait caractéristique ; vers la partie inférieure du bord de droite, les dents sont plus espacées et cessent même tout-à-fait. Dans la fig. 14, il n'y a de dents qu'à la partie supérieure. La partie inférieure est entière, comme cela se voit dans plusieurs espèces d'Ilex (I. serrata, I. castaneaefolia, I. Paraguiensis, I. Cassine, etc.). La nervation est délicate, mais elle est aussi extrêmement fine dans la fig. 9. Elle rappelle celle de l'Elaeodendron glaucum, mais celui-ci est dentelé jusqu'à la base. La feuille de certaines espèces de thé (Thea sinensis) a aussi de l'analogie avec cette espèce.

55. Ilex Vivianii, m. Pl. VII, fig. 12.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles elliptiques, atténuées à la base et au sommet, entières ou dentées en épine par intervalle, nervures secondaires fines, très camptodromes, réticulées; bord épais.

Nous avons ici deux feuilles sur le même échantillon ; elles portent un court pétiole, sont graduellement atténuées vers la base ; l'une *(a)* est entière ; l'autre (*b*) pourvue de quelques dents pointues. Le tissu réticulé est fin et semblable à celui des Ilex et des Berberis.

56. Ilex Stenophylla Ung. Pl. VII, fig. 22.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles coriaces, pétiolées, oblongues, obtuses, entières; nervures secondaires très-camptodromes, réticulées. Ung. chlor. p. 149.

Cet échantillon a une grande ressemblance avec la figure donnée par M. Heer, Pl. CXXII. fig. 7 de la Flore tert. La nervure moyenne est assez forte ; le limbe atténué à la base et inégal, mais bien conservé, sauf vers la partie supérieure où il marque un petit fragment.

57. Rhamnus Ducalis m. Pl. VII, 8.

Val di Magra. Coll. Capellini.

Voyez premier mémoire, p. 39.

J'ai déjà donné dans le premier mémoire des contributions à la Flore fossile italienne, un échantillon du Rh. Ducalis du Val di Magra, Pl. IX, fig. 9. Depuis lors, les recherches du Dr. Giov. Capellini ont amené au jour un nouvel exemplaire plus complet, et qui confirme la détermination précédente. Cette feuille-ci est d'une belle conservation, bien que la partie supérieure soit brisée ; les nervures secondaires devraient être au nombre de 8 à 12. Le bord est finement denté.

58. Rhamnus acuminatifolius, O. W. Pl. VII. 9.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles grandes, ovales, elliptiques, acuminées, entières ou ondulées ; nervures secondaires 10 de chaque côté, courbées, camptodromes près du bord.

L'échantillon, dont nous n'avons que la partie inférieure, a la surface un peu usée ; il présente néanmoins une grande analogie avec la figure donnée par M. O. Weber (Paleontographica Pl. XXII, fig. 13) et avec celle qu'a donnée M. Heer, Pl. CXXVI, fig. 3 de la flore tertiaire.

59. Rhus Lesquereuxiana, H. Pl. VII, fig. 10.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles coriaces, à base inégale, à nervation hyphodrome, munie de quelques dents à leur extrémité.

Ces feuilles ont beaucoup de ressemblance avec celles du Locle, Flore tertiaire, Pl. CLIV, 25. La nervation est la même. La forme générale rappelle celle des Banksias, mais la base inégale montre que nous avons ici des folioles. L'une d'elles a des dents d'un côté, tandis que l'autre bord est entier, disposition qu'on retrouve dans le genre Rhus.

60. Carya tusca, m. Pl. VII, fig. 15. 16. 17.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles composées, folioles munies d'un pétiole assez fort, dentelées ; dentelures fines, nervures secondaires nombreuses, serrées, craspedodromes, bifurquées.

En examinant avec soin ces folioles, on s'aperçoit bientôt qu'elles diffèrent de la Pterocarya Massalongi m. par plusieurs caractères.

Aucune des folioles de cette dernière, ainsi qu'on peut s'en assurer par les fig. du premier mémoire, Pl. VIII et IX, n'a de pétiolules; elles sont toutes sessiles; les nervures assez distantes sont toujours camptodromes, tandis qu'ici elles atteignent le bord en se bifurquant. Les nervures sont aussi plus nombreuses dans l'espèce qui nous occupe maintenant; en comparant deux folioles qui ont à peu près la même taille, on s'aperçoit que la Pterocarya Massalongi m., Pl. VIII, fig. 5 du premier mémoire ne compte que six nervures d'un côté et sept de l'autre, tandis que la Carya tusca m., Pl. VII, fig. 17, qui est un peu plus petite, en a 9 d'un côté et 10 de l'autre. Les dentelures sont aussi plus serrées et plus aigües. M. le prof. Massalongo, auquel je me suis adressé, n'a pas pu me procurer les planches de son ouvrage, de sorte que je ne puis décider sans les figures si cette espèce se rapporte à quelqu'une de celles qu'il se propose de publier.

J'en doute, car il indique toujours les nervures comme camptodromes, sauf dans le Juglans Lamarmorae dont la diagnose correspondrait assez bien avec notre espèce si le synonyme de Pavia, indiqué au-dessous, ne montrait qu'il s'agit ici d'une espèce à taille beaucoup plus grande. La Pterocarya denticulata O. W., qui du reste a beaucoup de rapport avec cette espèce, s'en distingue par des folioles sessiles.

61. Juglans acuminata, A. B. Pl. VI, fig. 6; VII, fig. 15.

Val di Magra. Coll. Capellini.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Voyez premier mémoire, p. 40.

La première de ces feuilles paraît se rapporter parfaitement à celles qui ont été publiées dans la Flora tertiaria. Les nervures secondaires sont un peu plus délicates qu'à l'ordinaire, mais on voit très-bien qu'elles se recourbent en arc vers le bord qui est entier. La seconde, plus petite, mais avec des nervures nettement marquées, a une base inégale et se rapporte également bien aux figures données par M. Heer dans sa Flora.

62. Prunus nanodes, Ung. Pl. VII, fig. 14.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles membraneuses, ovales, lancéolées, crénelées.

Notre échantillon présente certains rapports de forme et de nervation avec la fig. 2 de la Pl. CXXXII de la Flore tertiaire. La feuille est lancéolée et crénelée;

elle a le même nombre de nervures secondaires qui se recourbent en arc et envoient çà et là des bifurcations dans les crénelures. Cette détermination est toutefois loin d'être assurée.

63. Cassia hyperborea, Ung. Pl. IX, fig. 8.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles membraneuses, pétiolées ovales, lancéolées, acuminées; nervure moyenne forte; nervures secondaires fines, courbées en arc, camptodromes.

Cette figure s'accorde bien avec la fig. 61 de la Pl. CXXXVII de la Flore tert.

64. Cassia lignitum, Ung. Pl. IX, fig. 4.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Voyez premier mémoire, page 41.

Le pétiole court de cette feuille est assez épais; la nervure moyenne, comme c'est le cas dans les papilionacées, est plus mince que le pétiole au point d'attache avec le limbe et nettement distincte du pétiole lui-même, la feuille paraît avoir été obtuse.

65. Cassia ambigua, Ung. Pl. IX, fig. 5, 6 et 7.

Argiles brûlées. Coll. Strozzi.

Feuilles pennées, folioles munies d'un court pétiole, elliptiques ou lancéolées, acuminées; base inégale, nervures secondaires fines, recourbées en arc. — Diffère de la Cassia lignitum par sa forme pointue; elle a un pétiole court et des nervures secondaires visibles, bien que très-délicates. Elle est un peu plus grande que les exemplaires figurés par M. Heer. Le savant auteur de la Flore tertiaire pense que la C. lignitum et la C. ambigua appartiennent probablement à une seule et même espèce qui ne diffère pas beaucoup de la C. memnonia Ung. (Gen. sp. plantarum fossilium). D'après M. Unger, elle ne diffère que par des feuilles pétiolées sans nervures secondaires visibles de la C. ambigua qui a des folioles presque sessiles; mais dans nos exemplaires le pétiole est parfois visible; parfois, au contraire, il manque accidentellement.

66. Leguminosites Pyladis, m. Pl. IX, fig. 3.

Sansino. Coll. Strozzi.

Feuille pennée à 11-12 paires de folioles opposées, sessiles, elliptiques, à base légèrement inégale, obtuses.

Cette belle empreinte, dont je dois le dessin à l'obligeance de M. Strozzi, appartient évidemment à une légumineuse; une seule foliole est entière; mais on voit

les restes de dix autres disposées à droite du pétiole. Celui-ci se prolonge encore au-delà, de sorte qu'il n'est guère possible de savoir si la feuille était ailée avec impaire ou non, ou encore si le pétiole se prolongeait en forme de vrille. Avec aussi peu de données et le grand nombre de légumineuses qui ont des feuilles analogues, il est difficile d'arriver à un résultat certain. Il est assez probable que ce n'est pas une Caesalpinia ; les Caesalpinia ont des feuilles doublement pennées ; celle-ci était simplement pennée, ce qu'indique son pétiole très-fort et courbé à la base ; les folioles sont presque égales, tandis que dans les Caesalpinia, elles sont fort inégales à la base.

Il est possible que nous ayons ici une Vicia ou une Glycirrhiza, mais dans le doute il vaut mieux laisser cette feuille avec la dénomination générale de Leguminosites.

Explication des planches.

Pl. I.

Fig. 1. *Pteris Pecchiolii* m. Sansino.
2. *Lastraea Stiriaca* Ung. Val di *Magra.*
3. *Pinus vexatoria* m. Musée de Sienne.
4. 5. *Pinus Strozzii* m. Montalceto.
6. *Pinus Saturni* Ung. Fruit, argiles brûlées.
7. 7a. Le même, feuilles.
8. *Pinus paleostrobus.* Ett. argiles brûlées.
9. 10. *Pinus hepios* Ung. ib.
11. 11a. *Pinus Oceanines* Ung. ib.
11b. 11c. Graines de pin.
12. *Glyptostrobus europaeus* Br. ib.
13. 13a. *Sphaeria atomica* m. grossie.
14. *Sabal major* Stbg. Montebamboli.

Pl. II.

1. *Taxodium dubium* Stbg. Argiles brûlées.
2. *Glyptostrobus europaeus* Br. Fruit du Sansino.
3. *Cyperites elegans* m. Argiles brûlées, grossi en 3a et 3 b.
4. *Glyptostrobus europaeus* Brongn. Fruit du Sansino.
5. *Taxodium dubium* Stbg. Fleur mâle grossie en 5a.
6. *Phragmites œningensis* A. Br. avec Sphaeria atomica m. Castro.
7. 8. *Sequoia Langsdorfi* Br. Argiles brûlées.
9. *Glyptostrobus europaeus* Br. Fleur grossie en 9a.
10. *Taxodium dubium* St. avec galle d'insecte.
11. id. grossie en 11a.
12. id. avec fleur mâle grossie en 12a.
13. Autre fleur de *Taxodium dubium* grossie.
14. *Glyptostrobus europaeus* Br.
15. Rameau du même, argiles brûlées.
16. *Sabal major* de Montebamboli.

Pl. III.

Fig. 1. *Betula Brongniarti* Ett. Argiles brûlées.
2. La même grossie en 2a.
3. *Ulmus Bronnii* Ung. Argiles brûlées.
4. *Salix varians* Gœpp. Castro. Sables jaunes.
5. *Quercus Laharpii* m. Argiles brûlées.
6. *Quercus Haidingeri* Ett. ib.
7. *Alnus gracilis* Ung, Fruit arg. brûlées.
8. Section du fruit du même.
9. *Ulmus Bronnii* Ung.? Fruit.
10. *Quercus Laharpii* m.
11–13. *Quercus Scillana* m. Ung.
14. *Quercus roburoïdes* m. Sables jaunes de Poggio al Montone.

Pl. IV.

1 et 6. *Quercus Drymeia.* Var. Ungeri.
2, 3. 4. 5. *Quercus Drymeia.* Var. Mandraliscae.
7. *id.* Var. intermedia.
8 et 9. *id.* Var. paucidentata.
10. *id.* Var. angusta.
11. 12. *Q. Lucumonum* m.
13–15. *Q. Scillana* m.
16–19. *Q. Mediterranea* Ung.
20. *Q. Myrtilloïdes* Ung.
21. *Q. Drymeia.* Var. paucidentata.
22. *id.* Var. integra.

Pl. V.

1. *Acer Sismondae* m. Sansino.
2. *Quercus Charpentieri* H. Val di Magra.
3. *Quercus Capellinii* H. ib. Coll. Capellini.
4. *Platanus aceroides* Gœpp. Arg. brûlées.
5. *Celastrus Capellinii* H. Val di Magra. Coll. Capellini.
6. *Celastrus pedemontana* H. ib.
7. *Fagus attenuata* Gp. ib.

Fig. 8. Fragment d'une feuille lobée, peut-être de Sassafras? Sansino. *)
9. *Betula denticulata* Gp. Sarzanello. Coll. Capellini.

Pl. VI.

1. *Castanea Kubinyi* Kov. Sarzanello. Coll. Capellini.
2 et 5. *Quercus Gaudini* Lesq. Arg. brûlées.
3 et 4. *Quercus Scillana* m.
6. *Juglans acuminata* A. B. Val di Magra.
7. 8. *Ficus Sarzanellana* H. Sarzanello. Coll. Capellini.

Pl. VII.

1. *Quercus Drymeia.* Var. paucidentata. Argiles brûlées.
2–5. *Laurus princeps* H. Argiles brûlées.
6. *Diospyros anceps* H. ib.
7. *Persea speciosa* H. Jano.
8. *Rhamnus Ducalis* m. Val di Magra. Coll. Capellini.
9. *Rhamnus acuminatifolius* W. Arg. brûl.
10. *Celastrus Michelottii* m. ib.
11. 13. *Ilex theaefolia* m. ib.
12. *Ilex Vivianii* m. ib.
14. *Prunus nanodes* Ung. ib.
15–17. *Carya tusca* m. ib.
18. *Juglans acuminata* A. B. ib.
19–20. *Rhus Lesquereuxiana* H. ib.
21. *id.* grossi en 21a. ib.
22. *Ilex stenophylla* Ung. ib.

Pl. VIII.

1. *Persea speciosa* H. Argiles brûlées.
2. *Oreodaphne Heerii* m. ib.
3. *Cinnamomum Buchi* H. ib.
4. *Laurus princeps* H. Sansino.
5. *Cinnamomum Scheuchzeri* H. Sansino.
6. *Oreodaphne Heerii* m. Sinigaglia.
7. *Cinnamomum Scheuchzeri?* H. Sansino.
8. *Laurus Guiscardii* m. Jano.

Pl. IX.

1. 2. *Asimina Meneghini* m. Sansino.
3. *Leguminosites Pyladis* m. ib.
8. *Cassia hyperborea* Ung. Arg. brûlées.
4. *Cassia lignitum.* Ung. ib.
5. 6. 7. *Cassia ambigua* ib. ib.

Pl. X.

1. 2. *Betula insignis* m. Argiles brûlées.
3. *Laurus princeps* H. ? ib.
4. *Taxodium dubium* Stbg. ib.
5. *Smilax Targionii* m. ib.
6. *Poacites primaevus* m. ib.
7. *Taxodites Strozziae* m. ib.
8. *Sassafras Ferrettianum* Mass. Arg. brûl.
9. *Smilax cordato-ovata* Balb.
10. *Sequoia Langsdorfi* Brongn. Arg. brûlées.
11. *Acer Ponzianum* m.
12. *Quercus Lucumonum* m.

Errata du premier mémoire.

Page 9. Liste des fossiles du Val d'Arno d'après Bronn.

Paludina ampullacea Bronn.
— impura Brard. (tentaculata Lk.).
Valvata obtusa Brard. (piscinalis Lk.).
Neritina Zebrina. Bronn.
Cyclas concentrica. Bronn.
Anodonta? Cygnea (?Lk) Bronn.
Melania oblonga, Bronn.
Ovata. Bronn (lubricus, Geslin).

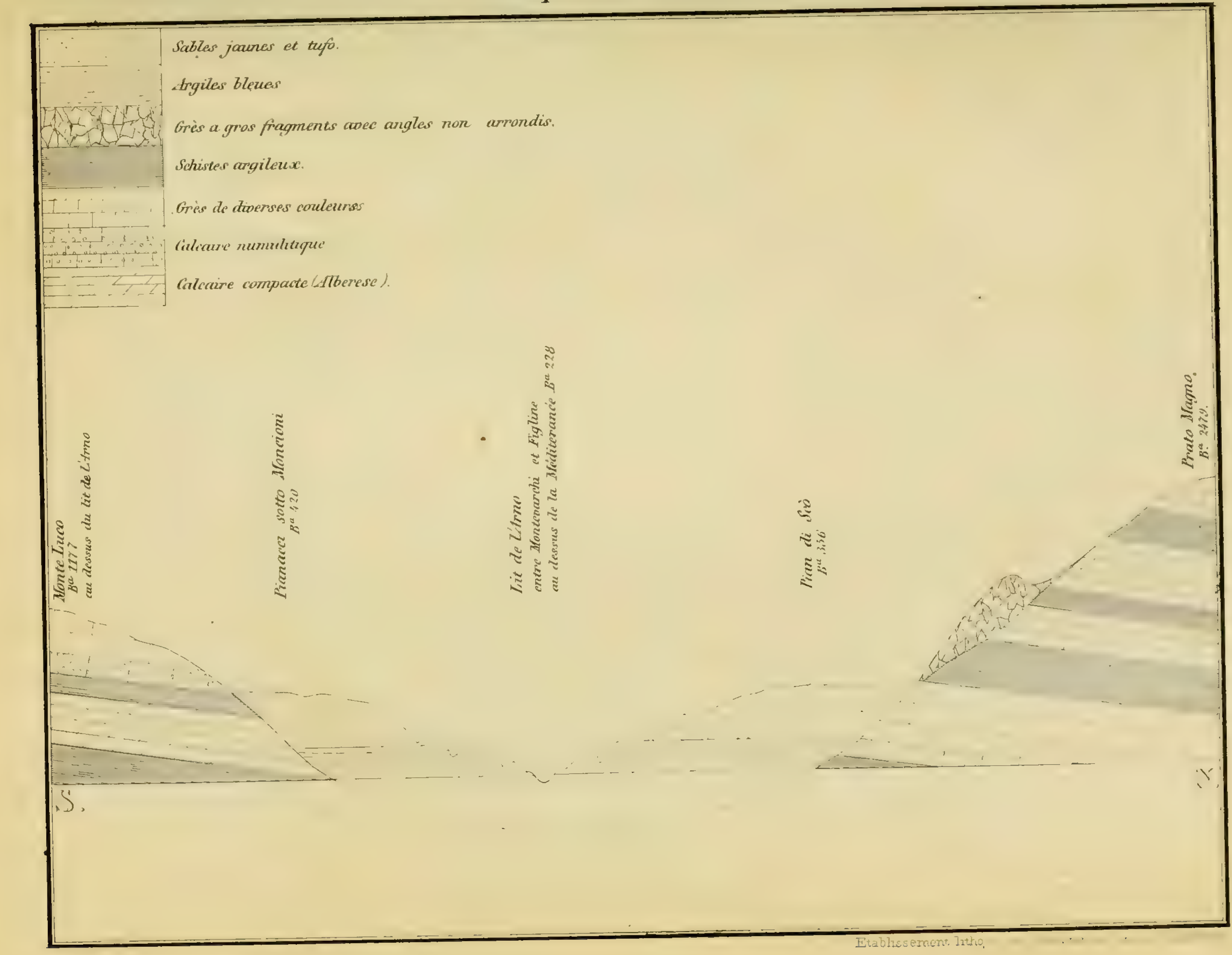
Erratum du second mémoire.

*) C'est par erreur que la fig. 8 a été indiquée sur la Pl. V sous le nom de *Betula denticulata* Gp. comme la fig. 9. Il n'y a aucun rapport entre ces deux figures, ainsi que cela se voit dans le texte et l'explication des planches.

Carte géologique du Val d'Arno.



Coupe du Val d'Arno.



Etablissement litho.



1. Pteris Pecchiolii. 2. Lastraea stiriaca. 3. Pinus vexatoria. 4.5. Pinus Strozzii. 6.7 Pinus Saturni. 8. Pinus paleostrobus. 9.10. Pinus hepios. 11. Pinus oceanines. 12. Glyptostrobus europaeus. 13. Sphaeria atomica. 14. Sabal major



1.5.10–13. Taxodium dubium 2.4.9.14.15 Glyptostrobus europaeus. 7.8. Sequoia Langsdorfi 3. Cyperites elegans. 6. Phragmites oeningensis. 16. Sabal major



1.2 Betula Brongniarti. 3.9. Ulmus Bronnii. 4. Salix varians. 5.10. Quercus Laharpii 6 Quercus Haidingeri 7.8 Alnus gracilis. 11-13. Quercus Scillana. 14. Quercus roburoides

[illegible] Winterthur



1 – 10 Quercus Drymeia 11. 12. Quercus Lucumonum 13 – 15. Quercus Scillana. 16 – 19 Quercus mediterranea. 20. Quercus myrtilloides
21. 22. Quercus Drymeia

Etablissement lithogr. de J. Wurster et Comp. à Winterthur



1. Acer Sismondae. 2. Quercus Charpentieri 3. Quercus Capellinii 4. Platanus aceroides 5 Celastrus Capellinii 6. Celastrus pedemontana
7. Fagus attenuata. 8. 9. Betula denticulata

Etablissement lithogr. de J Wurster et Comp à Winterthur





1. Castanea Kubinyi 2 5. Quercus Gaudini, Lesq 3.4 Quercus Scillana 6. Juglans acuminata 7 8 Ficus Sarzanellana

Et[illegible]ent lithogr de J Wurster et Comp [illegible]



1. Quercus Drymeia. 2–5. Laurus princeps. 6 Diospyros anceps. 7. Persea speciosa. 8. Rhamnus Ducalis. 9. Rhamnus acuminatifolius. 10 Celastrus Michelotti
11. 13. Ilex theaefolia. 12. Ilex Viviani. 14. Prunus nanodes 15. 17. Carya fusca. 18. Juglans acuminata. 19–21. Rhus Lesquereuxiana 21. Ilex stenophylla

Établissement lithogr. de J. Wurster et Comp. à Winterthur



1. Persea speciosa 2. 6. Oreodaphne Heerii. 3. Cinnamomum Buchi. 4. Laurus princeps. 5. 7. Cinnamomum Scheuchzeri
8. Laurus Guiscardii



1 2 Asimina Meneghinii 3 Leguminosites Pyladis 4 Cassia lignitum 5 6 7 Cassia ambigua 8 Cassia hyperborea

Etablissement lithog. de Wurster et Comp. à Winterthur



1. 2. Betula insignis 3 Laurus princeps 4 Taxodium dubium 5 Smilax Targionii 6 Poacites primaevus 7. Taxodites Strozziae 8. Sassafras Ferrettianum 9. Smilax Cordato-ovata Balb. 10. Sequoia Langsdorfi. 11. Acer Ponzianum 12 Quercus Lucumonum

Etablissement lithogr. [illegible]

INTRODUCTION.

Lors de mon séjour à Florence pendant l'hiver de 1856 1857, Monsieur le Professeur Meneghini eut l'obligeance de m'expédier de Pise avec divers échantillons de plantes d'origine pliocène, quelques fragments d'un travertin de Massa Marittima qui renfermaient des empreintes de feuilles. Celles-ci étaient malheureusement trop incomplètes pour conduire à une détermination assurée; tout ce qu'on en pouvait conclure, c'est que ces fragments ne se rapportaient à aucune espèce actuellement indigène à l'Italie. Je résolus de profiter d'une course dans la Maremme pour obtenir un plus grand nombre d'échantillons. Par un heureux concours de circonstances, M. Rovis, propriétaire de mines dans les environs de Massa, avait fait mettre de côté quelques empreintes bien conservées et recueillies par ses ouvriers aux abords de la mine. Il eut la bonté de me les remettre, et M. Lapini ayant fait extraire quelques blocs de travertins dans les endroits les plus fournis de feuilles, me les envoya à Florence. C'est donc, grâce à la bienveillance des personnes que je viens de nommer et à celle de M. R. de Filippi que je puis offrir aux amis de la botanique fossile quelques espèces nouvelles et qui ne sont pas dépourvues d'intérêt. Elles soulèvent des questions qui touchent à la fois à la géologie, à la climatologie et à la géographie botanique. C'est à des recherches persévérantes et prolongées qu'il faudra demander la solution de quelques-uns de ces problèmes.

Monsieur le marquis Strozzi a bien voulu me permettre d'insérer ici une série de notes intéressantes sur les divers dépôts de travertins de la Toscane. On verra que cette formation occupe une étendue de pays assez considérable, que presque partout elle renferme des débris végétaux, et qu'elle est ainsi dépositaire d'une foule de secrets qu'il s'agit de lui arracher.

CHARLES-TH. GAUDIN.

Eglantine près Lausanne, juillet 1859.

I.

Notes de M. le Marquis Strozzi.

Les sources thermales, en perdant leur gaz acide carbonique, abandonnent la chaux qu'elles contiennent et donnent ainsi naissance aux travertins ; c'est ce qui a eu lieu en Toscane dans les âges passés et se répète actuellement dans plusieurs endroits, ainsi aux bains d'Acqui près de Casciana, à San Filippo, à Vinzone, à Pétriolo où les eaux saturées de carbonates de chaux forment encore des sédiments sur une grande échelle, encroûtant et recouvrant des mollusques terrestres et des végétaux.

Les dépôts de travertins peuvent se diviser géographiquement de la manière suivante :

1) Travertins de Nievole dans la chaîne de l'Apennin.
2) Du versant oriental de la chaîne métallifère.
3) Du versant occidental de la même chaîne.
4) Des collines subapennines.

Val de Nievole.

Il existe à la base de la montagne liasique de Monsummano et des montagnes plus récentes de Monte-Catini de vastes dépôts de travertin et des sources minérales abondantes. Dans la première de ces localités, le calcaire concrétionné est assez compacte et excellent pour des constructions ; il renferme de rares mollusques terrestres, comme le *Cyclostoma elegans* L. et quelques autres, comme aussi des ossements de bœuf et de cheval. Le travertin de Monte-Catini qui se trouve entre le nouveau village de ce nom et les nombreuses sources minérales qui y existent, est en échange peu compacte et abonde en oxide de fer et de manganèse (Pyrolusite et Hausmannite) et renferme des impressions de tiges de plantes palustres, ainsi des joncs, des roseaux, etc. On y trouve en outre une Paludine très-voisine de la *Paludina conica* Desh.

Il est clair que ce travertin s'est stratifié dans le fond d'un lac, tandis que la formation de Monsummano semble devoir son origine à des eaux purement thermales, arrêtées dans un bassin profond et étroit et qui sans doute ont creusé les vastes cavernes découvertes, il n'y a pas longtemps, dans cette même montagne.

Versant oriental de la chaîne metallifère.

Chiusdino, San Galgano, Elci, Frosini près de Monticiano et d'autres localités de la Montagnola siennoise abondent en calcaire concrétionné, tantôt compacte, tantôt spongieux, de couleur blanche, jaune ou même noire, selon les substances minérales qu'il contient ou le voisinage des masses qui ont eu la propriété de le métamorphoser. Ces travertins sont adossés aux calcaires et aux schistes marneux qu'il renferme, et sont quelquefois recouverts par une brèche ou un conglomérat de gravier calcaréo-siliceux. Targioni dit que le long de la route, entre San Galgano et Chiusdino, il a trouvé et recueilli pour son musée des testacés sûrement marins; mais ce qui est plus singulier, c'est qu'il regarde ces travertins comme beaucoup plus anciens qu'on ne le pense généralement; c'est pourquoi je citerai ses propres paroles en rappelant que Targioni était un observateur de la nature très-consciencieux et qu'il a dans un grand nombre d'observations dévancé les savants qui sont venus après lui; on ne peut donc, sans un examen attentif des faits, contredire à ses assertions. «Dans cette localité, dit-il, le travertin appartient aux montagnes primitives et non aux sédiments horizontaux des collines (non già alla deposizione orizzontale delle colline); il est distribué en filons particuliers séparés des autres qui constituent la masse de ces mêmes montagnes.» On a trouvé dans ces dernières années des impressions de plantes terrestres dans le voisinage de Frosini.

Versant occidental de la chaîne metallifère.

A partir des environs de Livourne, on voit déjà à Suese des travertins renfermant de petits cônes de Pins; en avançant du côté du midi, on en a recueilli d'autres à Castelnuovo près de Rosignano avec impressions de feuilles. A Montioni près d'une source d'eau thermale, on retrouve les impressions ordinaires de plantes dans le travertin, fait qui s'observe encore à peu de distance de Campiglia près des sources thermales de Caldana.

La ville de Massa Marittima est bâtie sur une puissante assise de travertin parfaitement horizontale et qui s'étend dans la direction de Prata, sur une étendue d'un

mille et demi ; ce travertin renferme des impressions de plantes dicotylédones et de nombreux galets calcaires. Du côté opposé, c'est-à-dire du côté de la mer, il s'élargit davantage, et on le voit reparaître de temps en temps dans les collines et dans les ravins creusés par les eaux. Les travertins du Massetano reposent généralement sur les argiles schisteuses alternant avec le calcaire compacte, c'est-à-dire sur la partie inférieure du Macigno, et sont considérés comme anciens par Targioni, qui paraît y avoir découvert des testacés marins. Dans le voisinage de Massa, le calcaire concrétionné reparaît près des gisements de cuivre de Rigo all' oro, à Poggio-al-Montone, à la Mandria della Lecciata, au moulin del Vescovo, puis, en s'avançant au midi, le long de la chaîne metallifère, on en rencontre d'autres à Batignano, Rosalle, Talamone et Saturnia.

Collines subapennines.

Les travertins dont il me reste à parler sont plus étendus et situés dans le bassin subapennin, c'est-à-dire entre la chaîne métallifère et celle des Apennins, dans les vallées de l'Era, de l'Elsa, de l'Ombrone supérieur et de l'Orcia. Ceux du val d'Era sont plutôt limités; il en existe un banc dans le voisinage de Terriciola avec impressions de plantes et de mollusques tantôt marins, tantôt d'eau douce. Ceux de Casciana sur la colline des bains à Acqua sont bien connus ; ils ont été décrits par tous les naturalistes toscans. On en regarde une partie comme ancienne et dans quelques points comme antérieure même à la formation du tertiaire supérieur. On y trouve des impressions de plantes et des coquilles terrestres. Les incrustations y continuent encore actuellement.

A Jano, près de Montajone, on voit un travertin assez compacte avec impression de plantes terrestres.

Si nous passons de cette vallée à celle de l'Elsa, nous trouvons des travertins à Colle, San Gemignano, Tavarnelle, Staggia (entre Sienne et Poggibonsi) où ils ont acquis un développement considérable, tant en surface qu'en épaisseur ; ils atteignent dans quelques endroits une puissance de plus de vingt mètres et renferment des plantes et des mollusques d'eau douce. On observe également des travertins anciens et modernes de l'autre côté de Sienne, dans la vallée de l'Ombrone. Les sources calcarifères y continuent sans relâche à former de nouveaux dépôts et de nouvelles incrustations. Près d'Asciano, à Rapolano, Armaiolo, Montalceto, les travertins reposent sur le sable jaune ou sur la marne coquillère bleue et sont re-

couverts par un gravier désagrégé d'origine marine; ils ne renferment néanmoins pas de restes organiques qui puissent être utilisés.

On retrouve enfin d'autres travertins dans les environs de Sienne, ainsi à Pienza, Chianciano, Sarteano, Pitigliano, etc., et dans toutes ces localités, ils reposent sur le terrain tertiaire supérieur; mais j'ignore s'ils contiennent des restes organiques fossiles. A Pitigliano, le travertin est par places recouvert par le tuf et d'autres substances volcaniques transportées par la mer.

Conclusions.

On peut établir, comme conséquence légitime des faits énoncés ci-dessus :

1) Qu'il y a en Toscane des travertins stratifiés, déposés tantôt dans des vallons où il ne se rassemblait que des eaux thermales tantôt dans des eaux douces lacustres, parfois dans des eaux saumâtres et enfin dans la mer.

2) Presque partout où il y a des travertins, on retrouve à proximité des sources thermales de nature diverse.

3) Il y a des travertins modernes et des travertins anciens, et parmi ceux-ci il en est qui paraissent antérieurs à la formation du tertiaire supérieur.

4) Les dépôts de calcaire concrétionné ayant commencé aussitôt après l'apparition des sources thermales, et celles-ci étant intimément liées à l'apparition des roches éruptives (di trabocco) qui tant de fois, et à des époques si diverses, ont tourmenté le sol de la Toscane, on ne pourra établir l'âge des travertins avec certitude que par une étude soigneuse des fossiles qui s'y trouvent renfermés.

5. Enfin, dans cette comparaison de l'âge relatif de ces dépôts, il faut non-seulement tenir compte de la superposition, mais avoir égard aussi au mode d'accroissement horizontal selon lequel les travertins se sont étendus, et prendre de plus en considération les déplacements que sans aucun doute les sources auront été appelées à subir.

II.

PARTIE BOTANIQUE

PAR

CHARLES-THÉOPHILE GAUDIN.

Les feuilles des travertins de Massa sont prises dans un calcaire tantôt compacte, tantôt caverneux, et dont les cavités sont souvent remplies par un sel marin parfaitement blanc. Cet indice, les restes d'un crustacé et la disposition horizontale du travertin semblent indiquer que cette roche s'est formée dans quelque bras de mer ou lac saumâtre *) et qu'elle a été par la suite relevée à une hauteur assez considérable au-dessus de son niveau primitif.

En étudiant des empreintes provenant d'une formation aussi considérable que celle de Massa, il était important de s'assurer qu'elles avaient été recueillies sur un même point; en effet, vu la grande épaisseur des dépôts et le temps immense qui a pu s'écouler pendant leur formation, les plantes de cette flore auraient pu appartenir à des époques différentes. Mes recherches à cet égard me permettent d'affirmer que les espèces qui nous occupent étaient contemporaines et qu'elles ont fait partie de la même forêt.

En prenant trois échantillons, je trouve dans le premier une *Pavia*, un *Chêne* et un *Thuia*; dans le second la même *Pavia*, un *Lierre* et un *Erable*; dans un troisième, le même *Erable* et le même *Thuia*.

*) Dans ma note sur les travertins insérée dans le Nro. 41 du bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, j'ai émis l'idée que ce sel pouvait provenir de sources salées. Les notes fournies par M. Strozzi et les observations de Targioni attribuent à certains travertins une origine plutôt marine. Il est néanmoins curieux que ceux de Massa ne m'aient fourni aucun coquillage, mais seulement l'empreinte d'une pince de crustacé assez indistincte. Si les travertins ont, comme le dit M. Strozzi, été recouverts plus tard par des graviers d'origine marine, il se pourrait que le sel se fut déposé dans les cavités du calcaire postérieurement à la formation de ce dernier.

En ne prenant sur les sept espèces trouvées que les six au sujet desquelles j'ai pu arriver à une détermination satisfaisante, nous trouvons une florule à part et assez différente de la végétation du pliocène ancien qui a fait le sujet de notre premier mémoire, bien qu'elle s'y rattache indirectement, comme on le verra ci-après.

Si l'on examine les *genres* qui la composent, on verra que ce sont tous des genres actuellement vivants. Trois d'entre eux (Quercus, Acer et Hedera) appartiennent à l'Europe aussi bien qu'à d'autres parties du monde ; le quatrième (Thuia) vit en Asie et en Amérique; le cinquième (Pavia) est américain.

Quant aux *espèces*, les quatre qui font partie des genres *Quercus*, *Acer* et *Hedera* actuellement existants en Europe, paraissent se confondre avec des espèces européennes vivantes, ou du moins avoir avec elles une analogie surprenante.

L'espèce que nous rattachons au genre américain *Pavia* présente avec la *Pavia macrostachya* D. C. (Aesculus macrothyrsus) maronnier nain des parties méridionales de l'Amérique du Nord, une ressemblance remarquable. Le *Thuia* a, tant par son feuillage que par son fruit, un rapport singulier avec le *Thuia occidentalis* L. du Canada.

Voilà un ensemble d'espèces pour le moins ass z surprenant. Une réunion de six plantes appartenant à deux parties du monde et dont les débris se trouvent confondus dans un même morceau de travertin de formation comparativement récente.

Quels sont les rapports de cette végétation avec la flore pliocène? A quelle époque prospérait-elle dans le voisinage de la maremme? quelle était la température du pays? quelles étaient les relations des continents entre eux? Quand et par quelles causes cette végétation a-t-elle été modifiée de manière à ce que quelques espèces disparurent, tandis que les autres, modifiées peut-être légèrement, ont continué à revêtir jusqu'à nos jours le flanc des montagnes voisines? S'il est possible de trouver une solution à ces intéressants problèmes, ce sera en étudiant avec soin la localité et surtout la superposition des terrains.

L'examen de la flore vivante de cette localité doit déjà présenter un certain intérêt. Les *Quercus Farnetto, Dalechampii, Cupaniana, Thomasii, pubescens,* et l'Erable faux Platane avec lesquels on peut comparer les empreintes de Massa, croissent-ils peut-être encore dans le voisinage des travertins? Présentent-ils peut-être ces petites différences qui caractérisent nos espèces fossiles? Quel plaisir il y aurait à exploiter avec soin l'herbier qui vient de s'ouvrir! Si les sources qui l'ont formé ont coulé sans interruption, tantôt sur un point, tantôt sur un autre, on aurait la chance d'y trouver la chaîne continue de la végétation et les modifications graduelles qu'elle a

été appelée à subir. J'estime qu'il est peu de gisements plus propres à jeter du jour sur les changements qui ont préparé la Flore actuelle de notre Europe.

M. le marquis Strozzi, dans la note qu'il a bien voulu me communiquer, attribue provisoirement aux dépôts de travertins des âges assez différents. Il en est qui reposent sur les sables jaunes ou sur les argiles bleues et qui leur sont par conséquent postérieurs. D'autres seraient antérieurs à la formation du tertiaire supérieur. Cette opinion, contraire à celle de quelques géologues qui ne font pas remonter les travertins au-delà de l'époque diluvienne, semble confirmée du moins pour ce revers des Alpes, par la découverte, près du lac de Constance, de travertins avec empreintes de *Cinnamomum* et datant probablement du miocène supérieur. A quelle catégorie appartiennent ceux de Massetano? Leur base reposant sur la partie inférieure du Macigno, on pourrait les regarder comme plus anciens que les sables jaunes, si l'on ne tenait compte que de cette superposition; mais il faut se souvenir que les sables se sont surtout déposés dans les baies et les bras de mer, tandis que du côté de la haute mer ils ont pu être enlevés par les courant, soit au moment où ils se déposaient, soit à mesure qu'ils sont sortis du sein des flots. Les sources qui ont formé le travertin de Massa pourraient donc être contemporaines du soulèvement des collines subapennines, aussi bien que celles qui ont recouvert les sables du bassin pliocène. Nous n'avons du reste pas à rechercher à quelle époque les travertins ont commencé à se former. Nous n'avons à prendre en considération que la partie supérieure de ces calcaires, car c'est de là que nos feuilles ont été tirées, et nous devons examiner quels sont les rapports de cette florule avec celle des autres localités que nous avons étudiées précédemment.

La Flore du Val d'Arno, je veux dire celle des argiles à *Mastodon angustidens* et inférieure aux ossements de l'*Elephas meridionalis* et du *Rhinoceros leptorhinus*, celle du Sansino qui est intercalée dans les bancs d'ossements appartenant à *la grande faune pliocène*, cette Flore montre que sur 30 à 35 arbres ou arbustes, il n'en est pas un que l'on puisse identifier avec une espèce indigène. Il en est de même de la Flore des sables jaunes inférieurs de Montajone. Il existe au contraire à Jano, près de Montajone et reposant sur les sables jaunes, un travertin qui renferme des empreintes de feuilles. M. Strozzi y a recueilli le *Laurus Guiscardii* m. et la *Pterocarya Massalongi* m. qui toutes deux se trouvent à Montajone. Ces mêmes travertins ont fourni avec une très-bonne empreinte du *Fagus sylvatica*, des feuilles du *Quercus Esculus* Dal. et du *Quercus Cupaniana* Guss. ou du moins de deux espèces qu'on ne saurait, par

les feuilles seulement, distinguer de celles que nous venons de nommer et qui croissent dans la Calabre ; enfin un fruit bien semblable à celui de l'*Acer pseudoplatanus* L. var. *paucidentata* m. — Ces deux dernières espèces se retrouvent aussi à Massa.

Le dépôt de Jano est donc probablement contemporain de celui de Massa et tous deux renferment des espèces vivantes mêlées à des espèces qui ont disparu de ce continent. Ainsi le gisement de Massa est, à mon avis, postérieur aux sables jaunes qui servent de base aux travertins de Jano et que nous adoptons comme limite chronologique inférieure de notre florule.

Quant à la limite supérieure, la présence d'espèces perdues nous permet d'affirmer que Massa n'appartient pas à l'époque actuelle. Les études faites par MM. A. Braun et Oswald Heer sur la flore des tufs diluviens de Kannstadt ont montré que ces tufs renferment avec les ossements de l'*Elephas primigenius* et du *Rhinoceros tichorhinus,* deux espèces végétales perdues sur 25 de vivantes, c'est-à-dire huit pour cent*).

A Massa, s'il est permis de tirer une induction d'un nombre encore bien limité, la proportion d'espèces disparues d'Italie est plus forte, mais elle ne s'élève qu'au tiers des espèces recueillies. Nous sommes donc portés à croire que la Flore des travertins de Massa et probablement aussi celle des dépôts de Jano, comble la lacune qui existe entre les terrains à mammifères pliocènes du Val d'Arno et les terrains à *Elephas primigenius* et *Rh. tichorhinus* de Kannstadt**).

Un fait important à considérer, c'est que dans les localités d'Asciano, de Rapolano, d'Armaiolo et de Montalceto, *les travertins qui reposent sur les sables jaunes ont été recouverts par un gravier désagrégé d'origine marine.* Sans doute que le sol, après être une première fois sorti du sein de la mer et avoir été recouvert par des bancs de travertins, a été de nouveau envahi par les eaux qui ont déposé leurs graviers,

---

*) Dans le bulletin de la Soc. vaudoise Nr. 41, j'avais cru pouvoir rapprocher les travertins de Massa des tufs de Kannstadt et fixer ainsi le moment de leur formation à l'époque diluvienne, en me fondant sur la ressemblance du Quercus Mammouthi H. avec quelques fragments de notre espèce fossile et celle de l'Erable que l'on trouve dans ces deux localités. De meilleurs échantillons ont montré que les chênes appartiennent à des espèces différentes, et l'érable de Massa a moins de dentelures. Le gisement de Massa reste certainement voisin de celui de Kannstadt, mais c'est en vertu d'autres considérations.

**) Utznach, que nous regardons comme plus ancien que Massa, n'a, il est vrai, sauf un noisetier perdu, que des espèces vivantes; mais il faut se souvenir que l'on n'a trouvé dans cette localité que des plantes de marais et les bois de conifères et de bouleaux qui préfèrent les marécages.

mais ne paraissent pas avoir séjourné assez longtemps pour permettre à la vie marine de se manifester.

Il est assez probable que le changement de niveau qui a donné naissance à ces graviers correspond à celui qui a produit, en Angleterre, les graviers ocreux du *drift*, et en Allemagne les dépôts de Berlin et de Quedlinberg où l'on rencontre les ossements de l'*Elephas primigenius* et du *Rhinoceros tichorhinus*, et qu'il est contemporain des terrasses diluviennes de la Suisse où l'on rencontre les mêmes fossiles.

Nous pensons aussi que c'est dans les graviers qui recouvrent les travertins ou dans les terrains correspondants que l'on rencontrera l'*E. primigenius*, si cet animal a réellement vécu sur le revers méridional des Alpes. Quoi qu'il en soit, c'est cette dernière invasion de la mer qui limite la flore de nos travertins ; c'est bien probablement à ce moment ou peu après que sont survenues les modifications climatériques de l'époque glaciaire qui ont fait disparaître de l'Europe les derniers végétaux frappés à l'effigie américaine.

Après le soulèvement des Alpes, des Pyrénées et de l'Apennin et la disparition de l'Atlantide, ces végétaux, mêlés à des espèces européennes, se maintinrent encore quelque temps sur les rivages de l'Ancien Monde, mais depuis l'invasion des glaciers, ils ont cessé d'embellir ses forêts, jusqu'au moment où la découverte de l'Amérique a permis aux Européens de transplanter de nouveau dans leur antique patrie ceux qui avaient résisté à la rigueur du climat.

Description des espèces.

---

1. Cyperites Anconianus m. Pl. III, fig. 8, 9.

Coll. de Rumine et Ch. Gaudin.

Feuille large de 15 mm. environ, coupée par un sillon longitudinal ; de chaque côté du sillon, il y a six nervures longitudinales distinctes ; les espaces que les nervures laissent entre elles, sont occupés tantôt par six, tantôt par trois nervures intermédiaires délicates ; elles deviennent par places aussi fortes que les nervures longitudinales.

Ces feuilles sont accompagnées de fragments de tiges. Si ces fragments se rapportent à la même espèce, cette dernière avait une tige très-épaisse à trois côtes très-prononcées.

2. Thuia Saviana, m. Pl. I, fig. 4 à 20. Pl. II, fig. 6, 7.
Massa. Coll. Gaudin et de Rumine.
(Callitris Saviana m. Olim. Bull. de la Soc. vaud. Nr. 41 et 43.

Rameaux articulés, alternes, aplatis ; feuilles petites, en écailles appliquées à la tige, au nombre de quatre pour chaque verticille ; foliole du milieu étroite à la base, élargie et obtuse à la partie supérieure, dépassant à peine les deux latérales, et dépourvue de glande. — Fruit ovoïde formé d'écailles disposées en verticilles. Graines probablement ailées.

Cette charmante conifère présente au premier aspect un rapport si grand avec la *Callitris Brongniarti* décrite par M. Unger dans sa Chloris protogaea que je n'avais pas hésité à la rattacher au genre Callitris (Bulletin de la Soc. vaud. Nr. 41 et 43). Je remarquai toutefois que certaines différences dans les feuilles et surtout dans le fruit devaient la séparer de l'espèce de M. Unger et de la *Callitris quadrivalvis* à laquelle le savant auteur de la Chloris compare l'espèce fossile. — La *Callitris quadrivalvis* a des articulations moins larges, plus longues et qui ne s'évasent pas autant vers le haut ; la feuille du milieu est moins rétrécie à la base et moins large à la partie supérieure qui n'est pas en forme d'écusson.

L'espèce de Massa a au contraire beaucoup d'analogie avec la *C. Brongniarti (Thuites Callitrina Ung.)*, surtout avec la fig. 4, Pl. VII de la Chloris, mais les articulations sont plus courtes, plus nettement séparées ; cette différence est surtout visible dans un échantillon d'Aix que possède le Musée de Zurich. M. Unger a aussi représenté des formes qui ont des articulations courtes, mais la feuille du milieu n'est pas si obtuse que celle de Massa. Cette dernière se rapprocherait des *Libocedrus* si ses rameaux n'étaient pas alternes, mais opposés. Cette disposition alterne se retrouve dans le genre *Thuia* auquel notre fossile doit définitivement se rattacher, tant par l'analogie du feuillage que par celle du fruit, ainsi qu'on le verra ci-après *).

---

*) M. le prof. Gœppert, dans le magnifique ouvrage que, de concert avec M. Berendt, il a publié sur les restes organisés de l'ambre, a donné page 102. Pl. V, fig. 6. 7. la description et le dessin de trois verticilles du *Thuites Kleinianus* Gœpp. Ce petit fragment présente beaucoup d'analogie avec le *Thuia* de Massa, et je serais tenté de n'y voir qu'une seule espèce, si l'extrémité des rameaux n'était pas en général la partie la moins caractéristique dans cette famille. En outre, M. Gœppert, dans un travail plus récent, identifie le *Th. Kleinianus* avec le *Th. occidentalis*. Si ces deux espèces étaient réellement identiques, ce que je ne puis admettre d'après la figure donnée par le savant professeur de Breslau, il en résulterait que l'espèce de Massa n'est point identique au *Th. Kleinianus*. Je regrette de n'avoir pas sous les yeux des échantillons qui me permettent de résoudre cette difficulté.

Ce n'est pas avec le *Biota orientalis* L., mais avec le *Thuia occidentalis* L. que le *Th. Saviana* présente une ressemblance remarquable sans toutefois se confondre avec le Cèdre blanc du Nouveau-Monde. Dans ce dernier les rameaux montent en formant un angle de 45 à 50°, tandis que dans le *Thuia* fossile, ils forment un angle de 25 à 30°. Dans le *Th. occidentalis,* la feuille du milieu est plus pointue et dépasse souvent les deux feuilles latérales de la moitié ou de un tiers de sa longueur (voyez Pl. II, fig. 8), tandis que, comme nous l'avons dit, elle reste à peu près au même niveau dans le Th. Saviana.

Ce qui rattache notre espèce fossile au genre *Thuia* et non au genre *Callitris*, c'est surtout son fruit que j'ai dû étudier avec beaucoup de soin et de patience pour le comprendre. Il se trouve pris dans le travertin qui en a conservé parfaitement la forme, tandis que la substance a disparu. Il est composé non pas de quatre valves comme dans la *Callitris quadrivalvis*, mais d'écailles disposées en verticilles. Les deux écailles extérieures opposées sont écartées de l'axe du fruit, les deux écailles plus intérieures sont appliquées l'une contre l'autre; fig. 14, Pl. I. En sciant ce moule creux dans plusieurs directions, au moyen d'une scie très fine, en moulant isolément chacune des parties au moyen de la gutta-percha, pour les rétablir ensuite dans leur position primitive, je suis parvenu à recomposer le moule intérieur et à retrouver la forme du fruit. Il aurait dès lors été difficile de n'être pas frappé de la ressemblance de ce fruit avec celui du *Thuia occidentalis.* J'ai représenté le fruit fossile fig. 14 et de côté fig. 14*a* et le fruit du *Th. occidentalis* de grandeur naturelle, et dans les mêmes positions fig. 25, 26 et 27. Les valves ou écailles extérieures sont les plus grandes ; elles ont 15 mm. de long. pour 6 mm. de largeur ; la fig. 14*b* en représente une vue de face. La surface extérieure est bombée et rugueuse, sillonnée longitudinalement et mucronée à l'extrémité inférieure, ce que l'on distingue bien à la loupe. Tous ces moindres détails se retrouvent sur les écailles du *Th. occidentalis* qui ont toutefois, comme le fruit lui-même, des dimensions moindres. Elles ne mesurent que 10 mm. de longueur sur 5 de largeur. Si l'on enlève à la fig. 14 la valve principale de gauche, on trouve au-dessous deux écailles intérieures d'un second verticille ; elles sont appliquées l'une contre l'autre, fig. 14*c*, mais ne se rejoignent pas de si près qu'on ne puisse apercevoir un corps placé entre elles et qui forme une arrête étroite et peu saillante. Si l'on examine le revers de cette pièce moulée en gutta-percha, on a la fig. 14*d*, et l'on voit que de ce côté les écailles secondaires sont un peu

plus écartées, et qu'elles laissent saillir davantage entre elles le même corps alongé que l'on voyait sur l'avers et qui ne peut être qu'un axe central ou une écaille appartenant à un troisième verticelle intérieur. Cette disposition se retrouve dans le *Th. occidentalis* (voyez pl. I, fig. 27) qui a tantôt une, tantôt deux écailles placées au centre. Les valves secondaires ont une forme différente de celle des valves extérieures; elles représentent une sorte de nacelle à fond plat; le fond est tourné à l'extérieur du fruit; il a 2 mm. de largeur et les flancs en ont 3; les nacelles s'appliquent bord à bord de manière à enfermer le verticille intérieur. Les angles extérieurs et inférieurs de chacune d'elles sont rabattus en facette là où les extérieurs cessent de s'appliquer; il en est de même dans le Th. occidentalis.

J'ai donné pl. II une restauration idéale de ce fruit représenté ouvert fig. 6, et fermé fig. 6*a*. On verra qu'il ne diffère de celui du *Th. occidentalis* que par ses dimensions qui sont environ d'un tiers plus grandes, et peut-être par un moins grand nombre de verticilles. Ce fruit paraît n'en compter que 3, tandis que j'en ai trouvé généralement 4, parfois 5, et une seule fois 3 dans l'espèce vivante. Du reste, comme on le voit dans la fig. 26 du *Th. occidentalis*, la petite écaille manque quelquefois à la partie supérieure du fruit, et l'on peut ne compter que 3 verticilles, le quatrième étant caché à l'intérieur.

En résumé, notre espèce fossile nous paraît par les dimensions de son fruit et le nombre des verticilles se rapprocher du *Biota orientalis* L., tandis qu'elle tient de plus près au *Th. occidentalis* par la forme du fruit qui fait supposer que les graines n'étaient pas rondes, mais aplaties et munies d'une aile. Il s'y rattache encore par la forme des écailles elles-mêmes et les dimensions du feuillage. J'ai rendu avec une exactitude satisfaisante, pl. II, fig. 7, le moule en gutta-percha d'un des rameaux trouvés tout à côté du fruit. Ce rameau est intéressant, parce qu'il montre clairement la disposition alterne des ramilles que l'on remarque dans le Th. occidentalis. On peut juger aussi que c'est un des rameaux désarticulés au commencement de l'hiver, car au mois de janvier, ceux de cette dimension sont déjà pourvus de jeunes bourgeons et de fleurs.

3. Quercus Pyrenaica Lam. var. **lobulata**. Pl. I, fig. 1 et pl. II, fig. 5.

Syn.: Q. Tozza et Tauzin. Bosc.

(Quercus Meneghini m. Olim. Bulletin de la Soc. vaudoise, Nr. 41 à 43.

Massa. Coll. Gaudin et de Rumine.

Feuilles grandes, obovales, pinnati-partites, doublement lobées; lobes principaux 4-5, un peu cunéiformes, lobés au-dessus et au-dessous de chaque nervure secondaire; lobes secondaires arrondis ou un peu obtus, de 3-8 par lobe principal et plus nombreux ou plus prononcés au côté inférieur de chaque lobe principal. Il existe dans le midi de l'Europe plusieurs espèces de chêne à feuilles profondément découpées et dont les lobes sont eux-mêmes lobés. Tels sont les *Q. aegilops* L., *Q. pubescens Wild* et le *Q. Farnetto Tenore* (Flor. nap. prod. Supp. II, pag. 69. ej. syllog. p. 470) découvert par notre compatriote M. Thomas dans les montagnes de la Calabre, et que M. le Dr. Kotschy regarde comme appartenant au même groupe que les *Quercus Conferta* Kil. et *Esculus* L. M. le prof. Gussone de Naples, qui a fait une étude spéciale des chênes du midi de l'Italie, n'hésite pas à identifier notre chêne fossile avec le *Q. Farnetto* Ten. M. le Dr. Muller pense que les lobes inférieurs du *Q. Farnetto* sont plus développés que dans l'espèce fossile. En comparant deux feuilles du Q. Farnetto déterminées par MM. Muller et Kotschy, je trouve que dans le chêne fossile la feuille entière est un peu plus obovale ou spatulée, les lobes principaux sont un peu plus souvent lobés à la partie supérieure. Le *Q. Farnetto* a souvent cinq lobes secondaires à chaque lobe principal, deux au-dessous, deux au-dessus et un à l'extrémité; mais notre chêne fossile (Q. Meneghini m. olim) porte parfois trois lobes au-dessous de chaque partie, trois au-dessus et une à l'extrémité. M. le Dr. Kotschy, qui a fait dernièrement une étude très-approfondie des chênes du midi de l'Europe et de l'Orient, pense que nous avons plutôt ici le Q. Pyrenaica Lam. var. *lobulata*. Cette espèce rentre dans le groupe qu'il nomme *Pilmium* et auquel appartient le Q. Tozza Bosc. Lamark dans son encyclopédie a publié une figure assez semblable, mais découpée encore plus finement. M. Kotschy possède des exemplaires du Q. Pyrenaica, de l'Apennin, qui rappellent vivement le chêne de Massa marittima.

4. **Quercus Thomasii** Ten. Pl. II, fig. 1 et 2.

Massa. Coll. de Rumine et Ch. Gaudin.

Feuilles grandes, obovales, pinnati-partites, parfois simplement lobées à la partie supérieure de la feuille. Lobes principaux lobés souvent au-dessous, mais rarement au-dessus de chaque nervure secondaire. Lobes secondaires arrondis et plutôt obtus.

Monsieur le Dr. Muller compare l'échantillon de la fig. 1 avec le *Q. Dalechampii* Ten. et avec le *Q. Thomasii* Ten. M. le prof. Gussone et M. le Dr. Kotschy l'identifient avec cette dernière espèce. Quant au dessin de la fig. 2, il a été pris sur

un exemplaire moins complet et ne saurait être rattaché ici avec une parfaite certitude, mais c'est dans tous les cas une espèce bien voisine des espèces italiennes.

5. Quercus Cupaniana Guss. Pl. II, fig. 3.

Jano. Coll. Strozzi.

Feuille elliptique obovale, assez profondément lobée. Lobes principaux au nombre de 5, parfois lobés en-dessous, obtus.

Cette espèce présente une assez grande analogie avec la précédente, mais elle est plus petite et les lobes secondaires sont moins nombreux.

MM. Kotschy et Gussone sont tous les deux d'accord et l'identifient avec le *Q. Cupaniana* Guss. du midi de l'Italie.

6. Quercus Esculus Dal. Pl. II, fig. 4.

Jano. Coll. Strozzi.

Feuille obovale, lobée; lobes plutôt aigus, entiers vers le haut de la feuille, lobés ou sinués vers son milieu. Nervures secondaires assez rapprochées et montant à angle aigu.

M. le Dr. Kotschy identifie ce fragment avec le *Q. Esculus* de Dalechamp.

7. Acer pseudoplatanus L. var. **paucidentata** m. Pl. III, fig. 1—7.

Jano. Coll. Strozzi. Massa marittima. Coll. Gaudin et de Rumine.

(Acer pseudoplatanus L. olim. Bull. de la Soc. vaudoise, Nr. 41.)

Feuilles à 7 nervures principales, fortement échancrées à la base, à 5 lobes; sinus qui séparent les lobes à angle aigu; dents distantes, assez obtuses; nervation double, rejoignant le bord dans les dents et les échancrures plus grandes et plus acérées, en arc dans les petites. Fruit de la même forme, mais légèrement plus gros que celui de l'*A. pseudoplatanus*.

Ces feuilles se rapprochent de l'*A. pseudoplatanus*, plus que de toute autre espèce vivante, tant par le nombre des nervures principales que par la forme des lobes et l'ensemble des contours. La seule différence consiste dans le nombre des dentelures qui est de moitié moins considérable dans notre espèce fossile. L'*Acer pseudoplatanus* compte souvent plus de 80 dentelures, tandis que notre érable fossile n'en a pas 40. Ce caractère paraissant constant, je n'ai pas voulu réunir ces échantillons d'une manière absolue à l'érable faux-platane, mais les considérer comme une variété de la même espèce. Les tufs diluviens de Kannstadt renferment aussi des feuilles d'érable, mais celles-ci se confondent absolument avec celles de l'A. pseudoplatanus, ainsi qu'on peut le voir par la fig. 2 de la Pl. I.

8. Pavia Ungeri m. Pl. IV.

Poggio montone? Massa. Musée de Pise. Coll. Gaudin et de Rumine.

Feuille supportée par un long pétiole muni d'une arrête, élargi à la base et creusé pour protéger le bourgeon; digitée à 5-6 (?) folioles membraneuses, pétiolées, finement dentelées, ovales ou elliptiques, acuminées; dentelures plutôt obtuses; nervures secondaires toujours en arc et formant avec la nervure médiane un angle de 60 degrés environ. Tissu formé de mailles polygonales assez lâches.

On peut distinguer plusieurs formes dans ces folioles:

1) Foliole centrale, plus rare que les autres; obovale, acuminée, fortement atténuée en coin du côté du pétiole; base égale.

2) Folioles latérales, ovales ou elliptiques, alongées, acuminées, à base légèrement inégale, environ trois millimètres de moins du côté de la foliole centrale.

3) Folioles extérieures, souvent plus petites, alongées ou lancéolées, acuminées, recourbées en dehors; base souvent fortement inégale du côté de la foliole centrale; le limbe est quelquefois de 3 à 4 millimètres plus court de ce côté comme dans la *Pavia macrostachya* avec laquelle notre espèce fossile a beaucoup de rapports.

En effet, dans les deux espèces, nous avons trois genres de folioles; la forme du pétiole articulé au sommet et à la base, la nervation, les dentelures et souvent une sorte de renflement ou d'ondulation du limbe entre chaque nervure à la base de la feuille, tout cela se retrouve dans les deux espèces.

La seule différence qui puisse faire hésiter à les réunir, c'est que l'inégalité de la base est moins prononcée dans l'espèce fossile; les mailles du filet sont plus grandes et les nervures qui les forment plus fortes. La fig. 10, dont l'original m'a été communiqué par M. Meneghini a été prise sur un échantillon de Poggio montone où l'on trouve aussi des ossements de poisson; ce gisement est peu éloigné de Massa et paraît contemporain des travertins. Les dentelures de cette feuille sont un peu plus fortes et un peu plus aigües que celles de la *Pavia* des travertins, et cet échantillon rappelle assez le *Prunus Padus* L. De meilleurs échantillons seraient nécessaires pour fixer définitivement la position de cette feuille.

9. Hedera helix L. Pl. I, fig. 21-24.

Feuilles coriaces; celles des rameaux stériles échancrées à la base, irrégulièrement lobées, à 5 nervures principales; feuilles des rameaux fertiles entières, cordiformes ou lancéolées, une seule nervure principale, nervures secondaires très-

ascendantes ; nervures tertiaires s'anastomosant les unes aux autres ; filet à mailles lâches et irrégulières.

Les fragments recueillis sont identiques aux feuilles du *Hedera helix*. La fig. 23 Pl. I, représente une feuille d'un rameau fertile ; les fig. 21 et 22 de même ; mais ces feuilles sont plus lancéolées et proviennent du sommet de l'arbrisseau. La fig. 24 serait plutôt de la base. J'ai figuré dans le premier mémoire des contributions deux feuilles de Hedera Strozzii m. qui proviennent aussi de la base de l'arbre. Il est probable que cette espèce devra être réunie à l'espèce vivante comme celle de Massa, car les différences sont à peine sensibles, et certaines espèces des sables jaunes se retrouvent dans les travertins.

Conclusions.

1. Les travertins de Massa marittima sont dus à des sources chaudes qui ont pris naissance à la fin de l'époque pliocène et probablement à la suite des éruptions volcaniques rincolitiques de la Maremme.

2. Ils se sont déposés dans les eaux salées, ainsi que semblent l'indiquer le sel marin qu'ils contiennent et les restes d'un crustacé que j'y ai recueillis.

3. Ils paraissent avoir été portés à leur niveau actuel pendant l'époque pleistocène et à l'occasion du soulèvement de la chaîne metallifère.

4. Ils renferment un mélange de végétaux exotiques et de végétaux indigènes.

5. Parmi les *genres*, les uns sont étrangers à l'Europe, les autres habitent encore cette partie du monde.

6. Parmi les *espèces*, les unes sont éteintes, d'autres ont une analogie très-grande avec des espèces américaines, les autres enfin peuvent être identifiées avec des espèces vivant actuellement en Italie et indigènes à ce pays.

7. La florule de Massa est postérieure à celle des sables jaunes *inférieurs* de Montajone et à celle des dépôts du Val d'Arno qui, jusqu'à présent, n'ont point donné d'espèce vivante.

8. Elle paraît contemporaine de celle des travertins de Jano qui reposent sur les sables jaunes marins.

9. Elle est antérieure à la végétation actuelle et se rapproche beaucoup des dépôts de Kannstadt qui renferment un petit nombre d'espèces végétales perdues, mêlées à des espèces vivantes.

10. La flore de Massa marittima forme donc un chaînon entre les dépôts supé-

rieurs du Val d'Arno et ceux qui sont caractérisés par l'*Eleph. primigenius* et le *Rh. tichorhinus.*

11. Il paraît qu'après le soulèvement des Alpes et la disparition de l'Atlantide, les espèces américaines se sont maintenues en Italie jusqu'à la fin de l'époque pliocène ou au commencement de l'époque pleistocène.

12. Elles paraissent avoir disparu lors de la formation des dépôts de graviers marins qui recouvrent les travertins de plusieurs localités.

13. L'abaissement de température qui s'est produit à l'époque glaciaire a probablement commencé à ce moment et a contribué à modifier sensiblement la Flore de l'époque miocène.

14. Le mélange d'espèces européennes et d'espèces américaines que l'on observe à Massa prouve que la Flore des époques miocène et pliocène n'a point été renouvelée subitement et de fond en comble ; la transformation a été graduelle et se trouve en relation intime avec les changements survenus dans la répartition des continents et des mers.

Explication des planches.

Pl. I.

Fig. 1. *Quercus Pyrenaica* Lam. var. *lobulata*.
2. *Acer pseudoplatanus* L. de Kannstadt.
3. *Acer pseudoplatanus* L. var. *paucidentata* m. de Massa.
4. 5. *Thuia Saviana* m.
6. Le même grossi en 6*a*.
7. 8. Le même.
9. Le même grossi en 9*a*.
10. Le même grossi en 10*a*.
11. Le même.
12. 13. Moule creux d'un fruit du même.
14. Fruit du *Thuia Saviana* m. d'après un moule en gutta-percha.
14*a*. Le même vu de côté.
14*b*. Valve du premier verticille vue de face.
14*c*. Second verticille du même fruit.
14*d*. Le même verticille vu de l'autre côté.
14*e*. Section du fruit.
14*f*. Fruit du *Thuia occidentalis* L.
14*g*. 14*h*. Portions du fruit du *Th. occidentalis* L.
15. *Thuia Saviana* m. grossi en 15*a*.
16–20. Le même.
21–24. *Hedera Helix* L.

Pl. II.

Fig. 1 et 2. *Quercus Thomasii* Ten.
3. *Quercus Cupaniana*. Guss. de Jano.
4. *Quercus Esculus*. Dal. de Jano.
5. *Quercus Pyrenaica* Lam. var. *lobulata*.
6. *Thuia Saviana* m. fruit restauré et ouvert.
6*a*. Le même fermé.
7. Rameau du même d'après un moule en gutta-percha.
8. Rameau du *Thuia occidentalis* L.

Pl. III.

Fig. 1–4. *Acer pseudoplatanus* L. var. *paucidentata* m. de Massa.
5. Fruit du même, de la même localité.
6. Le même (?) de Jano.
7. Le même restauré.
8. 9. *Cyperites Anconianus* m. grossi en *a* et *b*.

Pl. IV.

Fig. 1. *Pavia Ungeri* m. Foliole centrale.
2. La même foliole extérieure.
3—9. La même folioles intermédiaires et folioles extérieures.
10. La même (?) de Poggio montone.
11. 12. Partie supérieure du pétiole principal après désarticulation des folioles.
13. Base du même pétiole.



1. Quercus Pyrenaica, Lam. 2. Acer pseudoplatanus, L. 3. Acer pseudoplatanus var. paucidentata. 4_20. Thuia Saviana. 21_24 Hedera helix
25_27. Thuia occidentalis L.



1. 2. Quercus Thomasii, Ten. 3 Quercus Cupaniana, Guss 4. Quercus Esculus Dal. 5 Quercus Pyrenaica, Lam 6 7. Thuia Saviana
8. Thuia occidentalis. L.



1_7. Acer pseudoplatanus var. paucidentata. 8.9. Cyperites Anconanus

Etablissement lithogr. de J. Wurster et Comp. à Winterthur



Pavia Ungeri

CONTRIBUTIONS

A LA

FLORE FOSSILE ITALIENNE.

QUATRIÈME MÉMOIRE.

TRAVERTINS TOSCANS

PAR

CHARLES TH. GAUDIN ET LE MARQUIS CARLO STROZZI.

NOTE.

Le *Mémoire sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane* a été réuni aux suivants et forme le premier mémoire des *Contributions à la Flore fossile italienne.* Il a été extrait du Tome XVI des nouveaux mémoires de la Société helvétique pour 1858.

Le second et le troisième sont tirés du Tome XVII pour 1859, le quatrième et le cinquième du Tome XVIII pour 1860.

Errata du II[d] mémoire.

Pag.	2	lig.	29	Catenaria	lisez	Catenaia
»	3	»	3	Rignano	»	Lignano
»	3	»	28	ascendant	»	descendant
»	4	»	1	souvent	»	toujours
»	6	»	27	Vinzone	»	Vingone
»	7	»	25	ces environs	»	cette époque
»	7	»	26	rincholithes	»	ryacolithes
Pag.	7	lig.	33	dans	lisez	entre
»	8	»	30	Castro	»	Cestia
»	12	»	5	Rossetto	»	Rosseto
»	14	»	8	Mulinare	»	Mulinari
»	17	»	14	rincolitiques	»	ryacolithiques
»	20	»	3	idem	»	idem
»	20	»	4	chaire	»	chaîne.

Errata du III[me] mémoire.

Pag.	3	lig.	4	Vinzone	lisez	Vingone
»	4	»	13	il a trouvé	»	il a trouvé dans les travertins
»	5	»	11	Rosalle	»	Roselle
»	5	»	16	Terriciola	»	Terricciola.

I.

Partie générale.

Mon collaborateur et mon ami, Monsieur le Marquis Carlo Strozzi, m'a fait parvenir au commencement de l'hiver un envoi de 379 empreintes de plantes, recueillies par ses soins dans les terrains de la Toscane. Sur ce nombre, 122 proviennent des travertins et forment le sujet de la présente étude*). Les localités principales, qui ont fourni des échantillons, sont celles de Massa Marittima (Cava Rovis), Poggio a Montone, Perolla, Galleraje et Prata. Des occupations plus importantes ont empêché M. Strozzi d'étudier lui-même la stratigraphie de chaque gisement de feuilles. Il faudra donc chercher à combler cette lacune en consultant les échantillons eux-mêmes pour en extraire, si possible, quelques-unes des données qui nous font défaut.

Notre troisième Mémoire des contributions à la Flore fossile italienne avait eu pour but de confirmer ce fait, déjà révélé par M. Heer dans ses études sur les tufs de Cannstadt, que la végétation européenne actuelle n'est point indépendante du passé, mais qu'elle se relie aux végétations antérieures par des chaînons qui deviennent toujours plus nombreux et plus évidents à mesure que l'on se rapproche des terrains actuels. Les renseignements fournis par l'étude du nouvel envoi de M. Strozzi, n'ont point modifié cette manière de voir, mais au contraire sont venus la confirmer. En effet, si des matériaux plus complets nous ont forcé à considérer comme appartenant à une espèce éteinte de la famille des Juglandées une série d'empreintes qui, dans le 3me mémoire, avaient été attribuées au genre *Pavia*, ce dernier genre exotique et américain a été remplacé par un genre également exotique et provenant de la même carrière. C'est le genre *Liquidambar* sur lequel personne ne saurait se méprendre. De plus, de nouveaux genres indigènes sont venus relier ces débris du passé à la végétation actuelle du continent européen.

Nous avons désiré ne tenir compte dans cette étude que des échantillons suffisamment bien conservés. Puis, comme l'étendue et la puissance des travertins sont consi-

---

*) Les autres appartiennent principalement au miocène des environs de Livourne et formeront le sujet d'un travail subséquent.

dérables et qu'il faut être aussi rigoureux que possible, nous examinerons *quelles sont les plantes qui se trouvent réunies dans les mêmes échantillons* pour établir, si possible, la contemporanéité de dépôts principaux déjà cités, et peu éloignés les uns des autres.

1. Cava Rovis.

Située dans les environs de Massa Marittima, cette carrière qui avait déjà fourni les empreintes du 3[me] mémoire, a livré 9 espèces bien caractérisées et des fragments incomplets d'un bon nombre d'autres. Parmi celles qui sont décidément contemporaines les unes des autres, puisqu'elles se trouvent dans les mêmes échantillons, il faut citer les suivantes:

a) Espèces disparues: Thuia Saviana m.
Liquidambar europaeum A. Br.
Juglans Paviaefolia m.*) (Pavia Ungeri. m. olim!).

b) Espèces européennes**): Acer pseudoplatanus L. var. paucidentata.
Hedera Helix L.

Les espèces suivantes ont été recueillies, il est vrai, *dans la même carrière*, mais ne me sont parvenues qu'en échantillons *isolés*, de sorte qu'il est impossible de dire si elles appartiennent aux mêmes couches et à la même végétation. Nous les indiquons ici telles qu'elles ont été déterminées grâce à l'obligeance de Mr. le Dr. Kotschy, de Vienne, qui donne ces espèces comme les plus voisines de nos empreintes fossiles.

Quercus pyrenaica Willd (Q. Tozza Bosc).
Q. pyrenaica Willd., var. lobulata Bérenger.
Q. Thomasii Gussone.
Q. roburoides Bérenger var. stricta.
Q. brutia Tenore, feuille inférieure.
Q. apennina Loisl. = Q. Gallica Bérenger var. pedunculata.

2. Poggio a Montone.

Sur 29 échantillons cette localité a fourni 10 espèces bien caractérisées. Parmi les espèces contemporaines, c.-à-d. recueillies dans les mêmes échantillons, il faut citer:

---

*) Il existe déjà un Juglans Ungeri II. Force m'a donc été de modifier le nom.

**) C'est-à-dire qu'il est impossible par les feuilles seulement de les distinguer des espèces vivant actuellement dans la contrée.

a) Espèces disparues: Thuia Saviana m.
Betula prisca Ett.
Rhamnus ducalis m.
Vitis Ausoniae m.
Juglans Paviaefolia m.
b) Espèces européennes: Quercus Ilex graeca L.
Cercis siliquastrum L.
Echantillons isolés: Planera Ungeri Ett.
Ficus carica L.
Crataegus pyracantha Pers.

3. Perolla.

Espèces réunies dans les mêmes échantillons.
a) Espèces disparues: Thuia Saviana m.
Juglans Paviaefolia m.
b) Espèce européenne: Cercis siliquastrum.
Echantillons isolés:
a) Espèces disparues: Acer Sismondae m.
b) Espèces européennes: Crataegus aria L. var. Perollana m.
Acer campestre L.
Quercus sessiliflora Martyn.
Q. cerris L.

Cette localité a en outre des chênes à type européen réunis sur le même échantillon avec l'Acer Sismondae et un fragment de Laurus avec le Juglans Paviaefolia.

4. Prata.

Espèces réunies dans les mêmes échantillons.
1er groupe: Thuia Saviana m.
Acer pseudoplatanus L. var. paucidentata.
2d groupe: Planera Ungeri Ett.
Viburnum Tinus L.
Echantillons isolés: Carpinus orientalis Lam.
Liquidambar europaeum A. Br.
Ficus carica L.

5. Galleraje.

Espèces réunies: Fagus sylvatica L.
Ficus carica L.
Echantillons isolés: Quercus cerris L. var. obtusata.
Fraxinus Ornus L.
Vitis Ausoniae m.

Citons encore *Monsummano* avec les 4 espèces suivantes réunies en deux groupes:

1° Laurus canariensis Sm.
Smilax aspera.
2° Planera Ungeri Ett.
Viburnum Tinus L.

puis *Casciana* avec le Fagus sylvatica et l'Acer pseudoplatanus L. var. paucidentata et *Terriciola* avec un Cornus et le Salix cinerea. —

Si les échantillons avaient été de plus grande taille, ou si, avant de les diminuer, on avait tenu compte des associations de feuilles qu'ils présentaient, on aurait eu un plus grand nombre d'espèces éteintes ou exotiques réunies à des espèces vivantes. Du reste, du moment où le Liquidambar et le Thuia sont contemporains du Hedera Helix, de l'Acer pseudoplatanus, du Cercis siliquastrum, du Quercus Ilex graeca, il paraît bien probable que tous les échantillons recueillis appartiennent à une seule et même époque, à une seule et même végétation. En effet, certaines espèces se retrouvent dans plusieurs gisements à la fois. Le Thuia Saviana existe à la Cava Rovis, à Poggio a Montone, à Prata et à Perolla. Il n'a pas été recueilli aux Galleraje; en revanche, cette localité possède plusieurs exemplaires du Ficus carica L. que l'on retrouve à Poggio a Montone et à Prata, puis la Vitis Ausoniae qui a été recueillie au Poggio a Montone dans le même échantillon que le Thuia Saviana. La Planera et le Viburnum Tinus se trouvent réunis sur le même échantillon à Monsummano et de ces deux espèces, l'une est au Poggio a Montone et à Prata, et l'autre dans cette dernière localité. Le Juglans Paviaefolia existe en abondance dans trois gisements: Cava Rovis, Poggio a Montone et Perolla, puis aussi du côté de Prata et de Follonica.

Ainsi donc en ne tenant compte que des espèces réunies dans les mêmes échantillons, on peut admettre comme très vraisemblable le fait que la Flore pliocène avait à l'époque des travertins subi une modification considérable et que les forêts des localités qui nous occupent avaient reçu quelques-uns des types qui caractérisent encore aujourd'hui la végétation de l'Italie actuelle.

Ce fait n'est pas isolé. Nous l'avions déjà remarqué dans un certain nombre d'échantillons recueillis par M. de Mandralisca dans les tufs volcaniques de Lipari, où l'on observe, avec le Quercus Ilex bien caractérisé, des feuilles qui bien certainement n'existent plus en Europe: celles du Laurus Canariensis Sm.

Monsieur le comte Gaston de Saporta, d'Aix, qui étudie depuis plusieurs années avec zèle et succès les Flores fossiles de la Provence, est arrivé au même résultat par l'étude des tufs de plusieurs localités du midi de la France. Je prends la liberté d'insérer ici, et avec la permission de ce savant, un extrait d'une de ses lettres. « En retrouvant des débris végétaux dans les tufs caverneux qui surmontent immédiatement des terrains marins qui correspondent peut-être à la molasse marine suisse et peut-être aussi en partie aux marnes subapennines d'Italie, on se trouve en présence d'une Flore déjà plus moderne que celle d'Oeningen et qui me semble, en partie au moins, contemporaine de celle des travertins de Massa. C'est ici que mes recherches ont marché parallèlement aux vôtres et que nous avons obtenu tous les deux des résultats analogues, si non identiques. Dès le premier moment que j'ai exploré ces terrains; j'ai été frappé, comme vous, du mélange qu'ils présentent de formes évidemment éteintes et de formes voisines de celles qui vivent encore dans le pays ».

Monsieur de Saporta hésite encore à identifier d'une manière absolue les empreintes des tufs avec les espèces vivantes, même lorsqu'il est impossible de découvrir une différence sensible entre les espèces anciennes similaires et celles-ci. Cette réserve est naturelle et digne d'un esprit vraiment scientifique et j'ai hésité moi-même assez longtemps lorsqu'il s'est agi de désigner des feuilles que je ne pouvais distinguer de nos espèces vivantes. En y réfléchissant, j'ai pensé que donner des noms nouveaux à ces espèces, ce serait augmenter inutilement le bagage déjà si considérable de la synonymie et créer une confusion de laquelle il serait impossible de sortir. En employant ainsi le même nom, je n'entends pas dire autre chose, si ce n'est que j'indique l'espèce vivante la plus voisine de l'empreinte fossile et si voisine qu'on ne peut décrire l'une sans faire en même temps la diagnose de l'autre.

Les paléontologues ne procèdent du reste pas autrement lorsqu'ils déterminent un coquillage fossile et décident qu'il est identique à telle espèce qui habite encore actuellement nos mers. Ils ne possèdent pas les éléments pour une identification aussi absolue; ils n'ont qu'une coquille, le plus souvent dépouillée de sa couleur primitive; ils n'ont jamais l'animal lui-même qui, malgré la ressemblence de la coquille, pouvait cependant appartenir à une espèce différente par son organisme et ses mœurs. On est donc forcé

de s'en tenir à une plus ou moins grande analogie dans ce genre de détermination. Nous ne prétendons pas être plus rigoureux que les paléontologues dont nous venons de parler et lorsque nous ne pouvons apercevoir aucune différence entre des feuilles fossiles et celles qui vivent encore dans le pays, nous ne nous estimerions point justifié à leur donner un nom différent.

Monsieur de Saporta estime que la Flore des tufs de la Provence comprend déjà une quarantaine d'espèces recueillies sur divers points, à Meyrargues près d'Aix, aux Aygalades près de Marseille, aux Arcs près de Trans, à Belgentier près de Toulon. — Les dépôts de ces différentes localités sont peut-être un peu plus ou un peu moins anciens, mais appartiennent cependant à une même formation géologique bien voisine de celle des travertins de Toscane, car partout on rencontre le même mélange d'espèces disparues et d'espèces actuelles. On peut citer comme indigènes le Scolopendrium officinale, Laurus nobilis L. var. undulata et latifolia, Corylus avellana, Tilia europaea, Acer pseudoplatanus, Salix viminalis, Ficus carica et plusieurs espèces de chênes à formes européennes; puis, comme espèces exotiques ou éteintes, le Laurus Canariensis Sm., la Phoebe barbusana Webb, le Populus leucophylla Ung. (?), le Populus Fraasii H. (?), et plusieurs espèces de Pins. Les tufs de Meximieux renferment le Populus Fraasii H. de Cannstadt et un Cercis, semblable à celui de Massa. Monsieur de Saporta prépare un important travail sur cette Flore, et ce qu'il a eu l'obligeance de nous en communiquer suffit pour démontrer la grande analogie qu'il y a entre les dépôts de la Provence et ceux de la Toscane et de Cannstadt.

Examinons maintenant un peu plus en détail la végétation des travertins de la Maremme toscane. L'espèce la plus répandue est le *Thuia Saviana m.* dont la description a déjà été donnée dans le 3me Mémoire. Les débris de cette élégante Conifère se retrouvent en abondance dans toutes les localités principales, sauf celle des Galleraje qui pourrait bien être un peu plus jeune, car elle présente un beaucoup moins grand nombre d'espèces éteintes et ne se relie aux autres que par la Vitis Ausoniae. Les rameaux de ce Thuia étaient articulés et tombaient probablement en grande quantité au printemps, comme cela a lieu pour le Thuia occidentalis. La restauration du fruit donnée dans le 3me Mémoire est assez exacte, bien que faite sur un échantillon incomplet. Nous sommes heureux de pouvoir la compléter aujourd'hui par des dessins de moulages en guttapercha, pris sur des moules creux beaucoup mieux conservés; on voit que les écailles de ce fruit avaient une épaisseur plus grande que celle du Thuia occidentalis. Il était généralement composé de trois verticilles; le plus extérieur, de longueur variable,

avait des écailles terminées par un crochet saillant. — Cette espèce par son feuillage se rapproche du Thuia occidentalis et par son fruit du Biota orientalis qui a cependant un cône plus gros et plus globuleux.

Nous avons donné plus haut une liste de dix espèces et variétés de chênes recueillis dans les travertins. Elles se rapprochent extrêmement de celles qui croissent actuellement en Italie, mais les échantillons sont isolés, ce qui ne permet pas d'affirmer la contemporanéité de ces espèces avec les espèces exotiques du même gisement. Une seule fait exception, c'est la feuille determinée par M. le Dr. Kotschy comme appartenant au *Quercus Ilex graeca*, et qui se trouve avec le Thuia Saviana. Il est assez curieux que cette feuille présente une grande ressemblance avec celles d'un chêne qui est probablement un hybride entre le Q. Ilex et le Q. robur. On peut voir Pl. II, fig. 5 et 6, deux feuilles de ce chêne dont deux exemplaires ont été obtenus par un jardinier de glands recueillis sur un pied de Q. Ilex, de la campagne Montrion, à Lausanne.

Une espèce éteinte fort répandue est le *Juglans Paviaefolia* (Pavia Ungeri m. olim!). Des échantillons nombreux, bien conservés, presque toujours accompagnés d'un pétiole très semblable à celui des Noyers, posé parfois sur les folioles, ou même dans un cas, encore articulé avec l'une d'elles, m'ont engagé à sortir cette espèce du genre Pavia auquel j'avais cru devoir la rattacher et avec lequel elle a, en effet, une grande analogie. C'est ainsi que de meilleurs échantillons deviennent souvent l'occasion d'un retour à la vérité. — Ce Noyer fossile présente au premier coup-d'oeil une grande ressemblance avec le Juglans bilinica, Ung., mais il en diffère par plusieurs détails, et M. Heer ne pense pas qu'on puisse ne voir là qu'une seule et même espèce. Cet arbre devait produire dans le paysage de la Toscane un effet semblable à celui de notre Noyer ordinaire auquel il ressemble par la grandeur de ses feuilles dentelées du reste et non point entières.

Un arbre fort intéressant aussi est le *Liquidambar*, dont trois belles feuilles recueillies dans la Cava Rovis sont figurées dans ce mémoire. L'une d'elle est associée à un petit fragment de Thuia, ce qui prouve que ces arbres ont vécu à un moment où les espèces européennes avaient déjà fait leur apparition dans les forêts, car le Thuia se trouve associé, comme on le sait, à l'Erable faux-Platane, au Lierre commun et à l'arbre de Judée. On n'a pas encore trouvé les fruits de ce Liquidambar, de sorte qu'il est impossible de dire d'avance si ces empreintes appartiennent au Liq. europaeum A. Br. du miocène suisse et du pliocène du Val d'Arno ou au Liq. styraciflluum L. Il est cependant plus naturel de penser que ces feuilles proviennent d'un descendant du Liquidambar des terrains pliocènes de Toscane et que cette espèce, ou peut-être cette simple

variété a continué à se distinguer de celle d'Amérique par la dimension de ses fruits. La même incertitude règne au sujet des feuilles bien caractérisées de la *Planera*. Il n'est pas possible, sans voir les fruits, de dire si nous avons ici la Planera Ungeri ou la P. Richardi Mich., et cela d'autant plus qu'elle se trouve sur le même échantillon que le Viburnum Tinus. Toutefois, comme les genres Liquidambar et Planera sont maintenant étrangers à l'Italie, il m'a paru plus convenable de conserver le nom de l'espèce fossile en attendant que de nouveaux matériaux viennent résoudre cette difficulté.

Vers le 20 Avril, le *Cercis siliquastrum* L. étale sur les ruines de l'antique ville de Paestum ses rameaux chargés de belles fleurs rosées. On le retrouve également dans les fouillis que forme la végétation luxuriante de la Maremme toscane et dans les environs de Massa. Cet arbre de Judée descend-il en ligne directe de l'espèce qui a laissé de nombreuses feuilles enfouies dans le carbonate de chaux de Perolla et de Poggio a Montone? Je ne saurais l'affirmer, mais il paraît infiniment probable que cet ancien camarade des Liquidambar a pu se maintenir jusqu'à nos jours dans quelque station abritée et malgré les modifications que le climat de la contrée a du subir à une époque postérieure. Il en est sans doute de même du buisson ardent (*Crataegus pyracantha* Pers.), du Laurier Tin (Viburnum Tinus L.) et d'un allouchier (*Crataegus*) très voisin d'une variété de *Crataegus aria* L. de Genargentu, en Sardaigne.

Parmi les espèces intéressantes, on peut citer encore le *Fraxinus ornus* L. ou Frêne à la manne qui a laissé une abondance de feuilles accompagnées de leurs pétioles dans la roche des Galleraje et le *Ficus carica* L., dont nous avons reproduit plusieurs formes dans ce mémoire. La présence de ces feuilles de Figuier dans des travertins certainement déjà bien anciens prouve que l'introduction de cet arbre dans la Flore Italienne remonte probablement à une époque antérieure à l'histoire. C'est un arbre indigène et non pas seulement redevenu sauvage après avoir été introduit par l'homme. Les moyens me manquent pour préciser à laquelle des espèces indiquées par M. Gasparrini comme spontanées en Italie (Ficus leucocarpa, dottata et polymorpha), il faudrait rattacher nos empreintes. Je ne sais d'ailleurs si l'on pourrait distinguer ces espèces sans en avoir le fruit.

Mentionnons pour terminer une Vigne à feuilles trilobées, simplement et grossièrement dentées, qui présente une grande ressemblance avec la Vitis Labrusca L. des Etats-Unis, un Bouleau, un Charme à petites feuilles, trois Erables, un Laurier et un Smilax, et nous pourrons avoir une idée de l'aspect général de cette végétation. Nous espérons que la variété et l'intérêt qu'elle revèle engageront les naturalistes placés à portée de ces gise-

ments à les étudier un peu plus à fond qu'il n'est possible de le faire loin des lieux. En recueillant de nombreux échantillons, en tenant un compte rigoureux des associations de feuilles d'espèces différentes sur les mêmes échantillons, ils feront jaillir toute la lumière encore latente, si l'on peut s'exprimer ainsi, qui est renfermée dans les entrailles de ces rochers. C'est un plaisir que, d'avance, nous leur envions sincèrement.

Il eut été agréable de pouvoir ajouter aux preuves fournies par les feuilles elles-mêmes des arguments tirés de fossiles animaux bien caractérisés. Nous avons pris quelque peine pour arriver à un résultat positif, mais ces efforts n'ont pas encore été couronnés de succès, du moins pour ce qui concerne les travertins Toscans. Mr. Strozzi m'annonçait au mois de Décembre passé avoir vu des molaires d'*E. primigenius* recueillies sous des travertins récents à Montecatini, dans le val de Nievole. D'autres doivent avoir été trouvées dans les travertins de Casciana, de sorte que les dépôts supérieurs de cette localité, comme ceux de Monsummano, devraient renfermer une Flore analogue à celle de Cannstadt. On sait que les tufs de Cannstadt renferment avec les dents de l'E. primigenius quelques plantes perdues mêlées à celles de la végétation actuelle du pays. Nous n'avons malheureusement pas encore pu arriver à des détails plus précis. Peut-être serons-nous mieux placés un peu plus tard.

Nous avons été plus heureux pour ce qui concerne les travertins de Provence. A ma demande, M. de Saporta a bien voulu prendre quelques informations et il a réussi à se procurer deux fragments de dents d'Eléphant recueillis *dans les travertins mêmes des Aygalades* près Marseille, c.-à-d. au milieu de ce mélange de feuilles de Laurier noble, de Laurier des Canaries, de Phoebe barbusana et de Chênes indigènes que nous avons vu caractériser ce gisement. Le moule du premier fragment, que je dois à l'obligeance de M. de Saporta, appartient à une molaire supérieure et porte les quatre dernières collines et le talon. Il paraît et à M. Falconer et à M. Lartet provenir de l'*Elephas antiquus* Falc. L'autre fragment appartient au même individu, et tous les deux donneraient environ 16 lames par 0^{m} 24 de surface triturante. Une autre dent très bien conservée dont je dois également le moule à l'obligeance de M. de Saporta provient probablement des poudingues pliocènes inférieurs aux tufs de la Viste, près Marseille. Elle appartient décidement à l'*E. meridionalis* et ne présente que 10 lames pour 0^{m} 24^{c} de surface. Nous aurions ainsi exactement l'horizon de Durnten et d'Utznach, l'horizon des charbons feuilletés recouverts, comme on le sait, par le glaciaire et par conséquent antérieurs à cette phase de refroidissement. Ce que nous savons de la végétation des charbons feuilletés n'est point en désaccord avec la présence de l'E. antiquus dans les tufs des Aygalades. Il faut

seulement admettre qu'après le soulèvement des Alpes, la végétation qui à l'époque pliocène avait un caractère assez uniforme sur toute l'Europe, a pu présenter dès lors deux aspects assez distincts, au nord et au midi des Alpes. Les bords de la Méditerranée ont probablement conservé, jusqu'au grand refroidissement de l'époque glaciaire, un bon nombre d'espèces exotiques et de climats sous-tropicaux, tandis qu'au nord des Alpes, la végétation ressemblait davantage à celle de nos forêts actuelles.

Nous ajouterons, en terminant, quelques considérations qui nous paraissent découler naturellement de l'ensemble des faits observés jusqu'à ce jour. Sans attacher à cet exposé théorique une importance plus grande qu'il n'est nécessaire, nous espérons qu'il fera mieux comprendre le parti que l'on peut tirer de l'étude de la Flore fossile quaternaire.

Qui n'a remarqué qu'à certains moments donnés, les observations et les faits surgissent de toute part et envoient de tous côtés des rayons convergents destinés à éclairer un point de la science resté jusque là dans l'ombre et dont les contours deviennent aussi graduellement plus lumineux et plus accusés? Il en est ainsi de la supposition qu'un vaste continent unissait jadi l'Europe à l'Amérique. Les premières données ont été fournies par la tradition transmise à Platon par un prêtre Egyptien et par celles que l'on trouve chez les sauvages de l'Amérique. Les études de M. d'Albuquerque sur la géologie de Madère, celles de MM. Forbes et de Candolle sur la Flore vivante de l'Ouest de l'Europe, les travaux de MM. Unger, Gœppert, d'Ettingshausen etc. sur la végétation tertiaire de l'Allemagne, les recherches de M. Heer sur les plantes et les mollusques vivants et fossiles de Madère, par-dessus tout le travail si remarquable qu'il vient de publier sur la Flore tertiaire suisse, sont autant de faisceaux lumineux qui ont jeté un jour plus vif sur cette union des deux continents et contribué à la faire admettre comme très probable par un grand nombre de personnes. M. Anders Retzius, dans un article récemment publié*) ne voit rien d'absurde dans cette idée lorsqu'il fait ressortir la grande ressemblance que la forme du Crâne des Peaux-rouges, des Caraïbes et des Guaranis présente avec celle des Guanches, de l'autre côté de l'atlantique. Les longues recherches de M. Boucher de Perthes ne sont pas davantage étrangères à cet ensemble de faits, et nous allons montrer comment nos observations sur la végétation fossile de l'époque quaternaire s'y rattachent aussi d'assez près.

On admet généralement que l'homme n'existait pas pendant l'époque tertiaire, mais

---

*) Coup-d'oeil sur l'état actuel de l'ethnologie au point de vue de la forme du crâne osseux par Anders Retzius. — Bibliothèque universelle. Mars 1860.

on est moins positif qu'on ne l'était il y a quelques années, lorsqu'il s'agit d'affirmer qu'il n'a fait son apparition qu'à la fin de l'époque quaternaire, c.-à-d. lorsque le monde avait déjà reçu la configuration géographique et les êtres organisés que nous lui connaissons. On discute maintenant sérieusement la question de savoir si les premiers vestiges de l'humanité observés dans nos contrées, remontent à la phase diluvienne, à la phase glaciaire on seulement au commencement de la phase actuelle. Les haches à silex taillées d'Abbeville et d'Amiens, celles que l'on a observées à Hoxne en Suffolk paraissent remonter à la phase diluvienne; elles se trouvent mêlées aux ossements du Mammouth (E. primigenius Bl.), du Rhinocéros de Sibérie (Rh. tichorhinus Cuv.), de l'Ours et de la Hyène des cavernes (Ursus spelaeus Bl., Hyaena spelaea Goldf.)*). Il paraît donc qu'à cette époque le nord de la France et le midi de l'Angleterre étaient habités par une race d'hommes peu civilisés. M. le Dr. Falconer a cherché à démontrer, ce qui serait encore plus extraordinaire, qu'il en était probablement de même en Sicile où les dents de l'Elephas antiquus sont associées dans la caverne de Maccagnone à des silex également taillés par la main de l'homme. Si ces résultats obtiennent droit de cité dans la science, il sera permis de regarder l'homme comme contemporain de l'E. primigenius et de l'E. antiquus. Or, en Suisse, la position de l'E. antiquus est parfaitement fixée. On le trouve dans les charbons de Durnten qui sont recouverts par le diluvium et le glaciaire. L'E. antiquus est donc antérieur à l'époque glaciaire du moins pour ce qui concerne notre pays**) et si la contemporanéité des objets de l'industrie humaine et des dents de l'E. antiquus de la caverne de Maccagnone est réelle, nous aurons une nouvelle preuve de l'existence de l'homme avant la grande extension des glaciers. Quelle était à ce moment la végétation de l'Europe? Était-elle identique à celle qui recouvre maintenant le pays, ou présentait-elle les différences que l'on remarque entre le monde des mammifères diluviens et celui des mammifères actuels? C'est dans les tourbières, dans les tufs et dans les cendres volcaniques qu'il faudra chercher les documents destinés à répondre à cette question. Nous croyons toutefois pouvoir soulever déjà un coin du voile et montrer que la végé-

---

*) Ces animaux n'ont pas habité les cavernes du revers Suisse du Jura, mais bien les cavernes du revers français; cette différence ne proviendrait-elle pas de la présence des grands glaciers? Les premiers hommes auraient alors été contemporains de l'époque glaciaire et l'on ne saurait s'attendre à trouver en Suisse des haches pareilles à celles de la Picardie.

**) Il serait possible que lors du refroidissement du climat de la Suisse, à l'époque glaciaire, l'E. antiquus se fut retiré au midi, dans un climat plus tempéré et eut pu continuer à y vivre jusqu'à la fin de l'époque glaciaire. M. Lartet semble croire qu'il appartient aussi bien au post pliocène que l'E. primigenius. Toute cette question est bien complexe et mérite d'être sérieusement étudiée.

tation était en partie différente de celle que nous avons aujourd'hui et que par de nombreux chaînons elle se reliait à la végétation de l'Amérique. Les dents de l'E. primigenius se trouvent à Cannstadt avec une végétation qui sur 29 espèces de plantes en compte 25 européennes et 2 qui ont disparu (le Quercus Mammouthi H. et le Populus Fraasii H.). A Durnten et à Utznach, les charbons feuilletés renferment avec les restes de l'E. antiquus une végétation de tourbière sans doute très limitée, mais qui sur 6 espèces vivantes en compte une dont M. Heer n'a pas encore trouvé l'analogue dans la Flore actuelle. Les dents du même E. antiquus ont été recueillies dans les tufs de Provence, aux Aygalades près de Marseille, avec le même mélange d'espèces éteintes ou disparues (Laurus canariensis, Phoebe barbusana, Pinus massiliensis Saporta) et de plantes actuellement indigènes dans le midi de la France (Laurus nobilis, Corylus avellana, Scolopendrium officinale, Salix viminalis et des chênes à formes européennes). L'homme, s'il a été contemporain de deux éléphants déjà cités, l'a été aussi de cette végétation en partie indigène en partie exotique. Il a pu l'être également de la végétation de Lipari où l'on retrouve avec le chêne vert le Laurier des Canaries, et de celle de Massa marittima où le même mélange a été observé. Ces différentes Florules présentent une proportion plus ou moins grande d'espèces exotiques; ces dernières paraissent prédominer dans le midi, les indigènes dans le Nord; nous ne sommes pas encore en état de dire si cette diversité tient à ce que les dépôts étaient situés sous des latitudes différentes où s'il faut l'attribuer au fait que ces dépôts seraient les uns un peu plus anciens, les autres un peu plus récents. On peut cependant admettre, semble-t-il, qu'à l'époque où l'homme diluvien existait dans l'Ouest de l'Europe, les forêts étaient composées d'espèces vivantes et d'espèces exotiques ou éteintes. Le Liquidambar, voisins du Liquidambar d'Amérique, le Populus Fraasii, voisin du Peuplier Tacamahac de Canada, la Phoebe barbusana, le Laurier des Canaries, des Noyers aux formes américaines, un Thuia, donnaient à la végétation un cachet américain, tandis que les Hêtres, les Chênes, le Figuier, le Frêne à la manne, l'arbre de Judée, les Erables en formaient le côté européen. Ce reste de parenté de la Flore diluvienne avec la Flore de l'Amérique et des îles Atlantiques ne semble-t-il pas indiquer que le continent qui reliait l'ancien monde avec le nouveau n'avait pas encore disparu? L'homme avait peut-être pu s'y établir, le peupler et se répandre jusqu'aux Canaries et en Amérique soit par le moyen d'une terre continue, soit par des îles peu éloignées les unes des autres. Le traducteur de l'article de M. Anders Retzius remarque à l'occasion de l'Atlantide que « la disparition d'un grand continent situé auprès des tropiques aurait eu pour effet un refroidissement considérable de l'hémisphère boréal

à la suite duquel la végétation du bassin méditerranéen en particulier aurait dû subir une révolution complète ». Nous croyons fermement pour notre part que ce refroidissement et la révolution dans la Flore ont eu lieu pendant la phase glaciaire et si la tradition n'en a pas conservé le souvenir, les Florules de l'époque quaternaire se sont chargées de nous les révéler. Il est évident que la végétation n'est plus exactement de nos jours ce qu'elle était pendant la phase diluvienne, puisque les espèces exotiques qui la caractérisaient ont disparu. Quelle est la cause qui les a détruite? Ne serait-ce point justement cet affaissement de l'Atlantide, qui en premier lieu, d'espèces d'abord réunies fit des espèces disjointes par des mers immenses, puis amena le refroidissement de l'époque glaciaire à la suite de laquelle toutes les espèces plus délicates durent nécessairement périr. Pour ma part, je ne verrais rien d'impossible à ce que les phénomènes qui ont enseveli les débris de l'industrie humaine et les ossements de Mammouth dans les mêmes bancs, et ont modifié la Flore de l'Europe d'une manière assez sensible, se reliassent à la disparition lente ou subite de l'Atlantide. La tradition de Platon serait réellement alors un écho affaibli de ce grand événement, car l'homme en aurait été le témoin.

ESQUISSE D'UN TABLEAU DE LA FLORE DILUVIENNE.

Localités toscanes : Per. = Perolla, Pr. = Prata, Gal. = Galleraje, P. M. = Poggio a Montone, S. V. = San Vivaldo, Mons. = Monsummano, Mas. = Massa, J. = Jano, Terr. = Terriciola.
Localités provençales : Ayg. = Aygalades, Meyr. = Meyrargues, Bel. = Belgentier.

	Travertins.			*Tourbières.*	*Tufs volcaniques.*
	Italie.	France.	Allemagne.		
Chara hispida.	—	—	Cannstadt.	—	—
Trichomanes radicans.	—	—	—	—	Madère.
Woodwardia radicans.	—	—	—	—	Madère.
Osmunda regalis.	—	—	—	—	Madère.
Scolopendrium officinale.	—	Ayg.	Cannst.	—	—
Asplenium Bunburyanum H.	—	—	—	—	Madère.
Asplenium marinum.	—	—	—	—	Madère.
Aspidium Lyelli H.	—	—	—	—	Madère.
Pteris aquilina.	—	—	—	—	Tufs de la Somma au Vésuve. Madère.
Thuia Saviana m.	Mas.PM.Pr.Per.	—	—	—	—
Pinus abies.	—	—	Cannst.	Durnten. Signal de Bougy (Vaud).	—
– pinea.	—	—	—	Bischvil. (Alsace)	—
– sylvestris.	Ascoli Abbr.	—	—	Durnten.	—
– larix.	—	—	—	Durnten.	—
massiliensis Saporta.	—	Ayg.	—	—	—
Glyceria spectabilis.	—	—	Cannst.	—	—
Arundo phragmites.	—	—	Cannst.	Durnten.	—
Scirpus lacustris.	—	—	—	Durnten.	—
Cyperites Danconae m.	Mas.	—	—	—	—
Smilax aspera.	Mons.	—	—	—	—
– mauritanica.	—	—	—	—	Lipari Somma
Ruscus aculeatus.	—	—	—	—	Somma.
Chamaerops humilis.	—	—	—	—	Lipari.
Myrica Faya.	—	—	—	—	Madère.
Liquidambar europaeum A. B.	Mas.	—	—	—	—
Salix monandra.	—	—	Cannst.	—	—
– fragilis.	—	—	Cannst.	—	—
– cinerea.	Terr.	—	Cannst.	—	—
– aurita.	—	—	Cannst.	—	—
– viminalis.	—	Ayg. Meyr.	—	—	—
– *Lowei* H.	—	—	—	—	Madère.

	Travertins. Italie.	France.	Allemagne.	Tourbières.	Tufs volcaniques.
Populus alba.	—	—	Cannstadt.	—	—
— tremula.	—	—	Cannst.	—	—
— *leucophylla* Ung.	—	Ayg.	—	—	—
— *Frasii* H.	—	Meximieux (Ain.) Meyr.	Cannst.	—	—
Betula prisca Ett.	P. M.	—	—	—	—
Carpinus orientalis.	Pr. Gal.	—	—	—	—
— Betulus.	—	—	Cannst.	—	—
Corylus avellana.	—	Belg.	Cannst.	—	—
— *australis* H.	—	—	—	—	Madère.
Fagus sylvatica.	Casciana. Gal. Travertins d'Ascoli.	—	—	—	—
Quercus pedunculata.	—	—	Cannst.	—	Somma.
— roburoides Ber.	Mas.	—	—	—	—
— apennina Loisl.	Mas.	—	—	—	—
— apennina var. lobulata	Mas. Ascoli.	—	—	—	—
— Thomasii.	Mas.	—	—	—	—
— Cerris.	Per.	Meyr.	—	—	—
— Cerris var. obtusata.	Gal.	—	—	—	—
— sessiliflora Martyn.	Per.	—	—	—	—
— Cupaniana Guss.	Jano.	—	—	—	—
— Esculus.	Jano.	—	—	—	—
— brutia.	Mas.	—	—	—	—
— Ilex.	Trav. du Tronto près d'Ascoli.	—	—	—	Lipari.
— Ilex var. Graeca.	P. M.	—	—	—	—
— *Mammouthi* H.	—	—	Cannst.	—	—
Ulmus campestris.	—	—	Can. Kertsch	—	—
— suberosa	—	—	—	—	Madère.
— *nov. sp.*	—	Meyr.	—	—	—
— *Cocchii* m.	—	—	—	—	Montefiascone.
Planera Ungeri Ett.	Pr. PM. Mons.	—	—	—	—
Celtis australis.	Trav. d'Ascoli	Meyr. Ayg.	—	—	—
Ficus carica.	Pr. PM. Gal.	Ayg.	—	—	—
Platanus aceroides.	Mas.	Meyr. Ayg.	—	—	—
Oreodaphne foetens.	—	—	—	—	Madère.
Phoebe barbusana.	—	Ayg.	—	—	—
Laurus Canariensis.	S. V. Mons. Jano	Ayg.	—	—	Lipari.
— nobilis.	PM. Trav. d'Ascoli. SV. Bocca di Falco, près Palerme.	Meyr. Ayg.	—	—	Somma. Tufs de l'Etna.

	Travertins. Italie.	France.	Allemagne.	Tourbières.	Tufs volcaniques.
Erica arborea.	—	—	—	—	Madère.
Clethra arborea.	—	—	—	—	Madère.
Vaccinium uliginosum.	—	—	Cannst.	—	—
– Maderense.	—	—	—	—	Madère.
Menyanthes trifoliata.	—	—	—	Biarritz. Drnt.	—
Vinca major ?	—	—	—	—	Madère.
Periploca graeca.	Per.	—	—	—	—
Fraxinus Ornus.	Gal. Ascoli.	—	—	—	—
Viburnum Tinus.	Pr. Mons.	—	—	—	—
Hedera Helix.	Mas.	Meyr.	—	—	Somma.
– var. Hibernica.	—	—	—	—	Lipari.
Cornus sanguinea.	—	Meyr.	Cannst.	—	—
– mas.	Terriciola.	—	—	—	—
Vitis ausoniae m.	S. V. Gal. PM.	—	—	—	—
Tilia europaea.	—	Ayg. Belg.	Cannst.	—	—
Acer pseudoplatanus.	Mas. Pr. Casciana.	Belg.	Cannst.	—	—
– campestre.	Per.	—	—	—	—
– *Sismondae* m.	S. V. Per.	—	—	—	—
Buxus sempervirens.	—	—	Cannst.	—	—
Evonymus europaeus.	—	—	Cannst.	—	—
Rhamnus frangula.	—	—	Cannst.	—	—
– catharticus.	—	—	Cannst.	—	—
– latifolius.	—	—	—	—	Madère.
– *ducalis* m.	PM.	—	—	—	—
Rhus pseudocotinus Saporta.	—	Meyr.	—	—	—
Juglans Paviaefolia m.	Per. Mas. PM.	—	—	—	—
Pistacia lentiscus. *)	—	—	—	—	Tufs de l'Etna.
– *Pheacum* H.	—	—	—	—	Madère.
Myrtus communis.	—	—	—	—	Madère Etna.
Sedum sp.	Terriciola.	—	—	—	—
Crataegus pyracantha.	PM.	—	—	—	—
Crataegus Aria L. var. Perollana	Per.	—	—	—	—
Sorbus domestica.	—	—	—	—	Somma.
Cercis siliquastrum.	PM. Per.	Ayg.	—	—	—
Glycirrhiza glabra.	—	—	—	—	Somma.
Psoralea dentata ?	—	—	—	—	Madère.
Leguminosites robiniaeformis m.	—	—	—	—	Lipari.
Ilex Hartungi H.	—	—	—	—	Madère.

*) On deut ajouter aux plantes découvertes dans les tufs de l'Etna: Pistacia Terebinthus, sicula et Bocconi, Prunus spinosa, Pyrus communis, Rubus dalmaticus et tomentosus, Vitex agnus-castus. (Flora fossile dell' Etna, per Francesco Tornabene, Casinese. Catania 1859.)

II.

Description des Espèces.

---

1. Thuia Saviana m. Pl. I, fig. 1—5.

Contrib. à la Flore fossile ital. III. mém. Pl. 1 et 2. Callitris Saviana, m. olim.! Bull. de la Soc. vaud. 41 et 43.
Poggio a Montone, Prata, Cava Rovis, Perolla.

Cette charmante conifère s'est retrouvée dans plusieurs localités et en nombreux fragments. Plusieurs moules de fruits étaient assez bien conservés pour fournir de bonnes empreintes en gutta percha. On voit que le fruit se compose généralement de trois verticilles opposés dont le plus extérieur varie comme dans le Thuia occidentalis et se trouve muni d'un crochet saillant en dehors. Le cône est plus fort et plus ligneux que celui du Thuia occidentalis.

2. Smilax aspera L. Pl. III, fig. 13, 14.

Monsummano.

Feuilles sagittato-cordées, acuminées, à 5—7 nervures.

La base de ces feuilles est moins échancrée que celle des fig. 7^a, 7^b de la Pl. XXX de la Flore tertiaire; elle est aussi plus élargie et se rapproche ainsi davantage de celle du Smilax aspera auquel M. Heer compare le Sm. sagittifera. Les nervures secondaires sont aussi plus recourbées en dehors et plus eloignées de la nervure moyenne. L'angle au point d'insertion de pétiole a également une forme différente.

3. Liquidambar Europaeum A. B. Pl. IV, fig. 5—7.

Massa Cava Rovis.

Les trois empreintes figurées ici sont nettement marquées; bien qu'elles ne soient pas entières, elles se complétent mutuellement et ne laissent aucun doute sur le genre auquel il faut les rattacher. Il en est autrement lorsqu'il s'agit de fixer l'espèce qui ne saurait dans ce cas être caractérisée par les feuilles seulement, et je n'ai point trouvé

de traces de fruit parmi les échantillons qui m'ont été confiés et que j'ai examinés avec le plus grand soin. Il se pourrait que nous eussions ici le L. styraciflumm aussi bien que celui qui caractérise les terrains pliocènes de la Toscane.

4. Carpinus orientalis (Ostrya Lam.). Pl. I, fig. 9—13.

Prata, fig. 9, 10. Galleraje, fig. 12.

Feuilles petites, ovales, arrondies à la base, penninerves, doublement dentées, nervures secondaires 8—10.

Ces feuilles se rapprochent beaucoup moins du C. betulus L. que du C. americana et surtout du C. orientalis. Elles sont plus petites que le C. betulus et ont un moins grand nombre de nervures. C'est le cas de tous les échantillons que j'ai examinés. Celui de la fig. 9 ne se distingue nullement de quelques échantillons de C. orientalis des environs de Naples, qui a parfois des feuilles aussi grandes que les fig. 11 et 12.

5. Betula prisca Ett. Pl. I, fig. 14.

Poggio a Montone.

Feuille ovale, irrégulièrement dentée; nervures peu nombreuses, distantes.

Cette feuille a beaucoup de rapports avec la figure donnée par M. d'Ettingshausen, dans sa Flore de Vienne. Elle s'éloigne du B. alba L. par ses dents moins nettement découpées et commençant plus près de la base. La forme n'est pas non plus la même. Les dentelures, la nervation et la forme rappellent, au contraire, beaucoup le B. prisca Ett.

6. Fagus sylvatica L. Pl. I, fig. 19, 20.

Casciana, Galleraje.

Feuille ovale, obovale ou elliptique, penninerve, à bord faiblement denté ou plus souvent ondulé, nervures secondaires 8—10.

Toutes ces formes et d'autres qui ne sont pas figurées ici, correspondent parfaitement. Ses feuilles sont parfois atténuées et plissées, absolument comme dans l'espèce vivante.

7. Quercus pyrenaica Willd. Pl. II, fig. 1.

(Q. Tozza Bosc.)*) Cava Rovis.

---

*) Les Chênes de l'Europe sont depuis quelque temps l'objet de nouvelles études de la part de plusieurs botanistes distingués. En attendant que le Prodrome de M. de Candolle, la Flore italienne de M. de Parlatore, les recherches de M. Kotschy aient été publiées, je ne puis m'aventurer à donner une description des variétés figurées dans ce mémoire. Je me borne à renvoyer aux figures en donnant les déterminations que M. le prof. Unger a bien voulu réclamer pour moi de l'obligeance et du savoir de M. le Dr. Kotschy, auquel je témoigne ici mes remercîments bien sincères.

8. **Quercus roburoides** Bérenger var. **stricta.** Pl. II, fig. 2.

Cava Rovis.

9. **Quercus apennina** Loisl. Pl. II, fig. 3.

(Q. gallica, Bérenger var. pedunculata) Cava Rovis.

10. **Quercus sessiliflora** Martyn. Pl. III, fig. 1.

Voyez Martyn et Fl. rustica. Jeune feuille, Perolla.

11. **Quercus cerris** L. Pl. III, fig. 2, 3. Perolla.

12. **Quercus cerris** L. var. **obtusata.** Pl. III, fig. 4.

Galleraje.

13. **Quercus brutia** Tenore. Pl. III, fig. 5.

Feuille inférieure. Cava Rovis.

14. **Quercus Ilex** L. var. **Graeca.** Pl. II, fig. 4.

Poggio a Montone.

Feuille obovale, elliptique, atténuée à la base, dentée, munie d'un court pétiole; nervures secondaires 7—8, montant à angle aigu; dents grandes, inégales, courbées en avant.

Parmi les espèces fossiles, c'est le Q. Meriani qui présente le plus d'analogie avec notre espèce, mais il n'a que 3—4 dents, tandis que cette feuille en a jusqu'à 9 du même côté. Elle atteint sa plus grande largeur au-dessus de la moitié. M. le Dr. Kotschy rapporte cette feuille au Q. Ilex graeca. J'ai placé en regard sur la même planche fig. 5 et 6 deux feuilles d'un chêne obtenu de glands d'un Q. Ilex de la campagne Montriond, sous Lausanne. C'est probablement un hybride du Q. Ilex et du Q. robur. Il est curieux que de toutes les feuilles que j'ai pu comparer, c'est cette variété qui présente le plus d'analogie avec l'empreinte de Poggio a Montone.

15. **Planera Ungeri** Ett. Pl. I, fig. 15—17.

Prata, Monsummano. Poggio a Montone.

La forme générale, la nervation et les dentelures de ces feuilles correspondant parfaitement avec les figures données dans la Flore tertiaire. La fig. 15 de Poggio a Montone rappelle la fig. 3, Pl. LXXX de la Flore; la fig. 16 de Monsummano a des dents plus arrondies et rappelle la fig. 11 et la fig. 17 de Prata qui a une forme plus alongée; elle est semblable à la fig. 12ª de la même planche. Peut-être de nouvelles trouvailles, et particulièrement celle du fruit, prouveront-elles que nous avons plutôt ici la Planera Richardi Mich.

16. Ficus carica L. Pl. IV, fig. 1—4.

Galleraje, Prata, Poggio a Montone.

Feuilles palminerves entières ou divisées en 3 ou 5 lobes aigus; bord peu dentelé on régulièrement ondulé; dents obtuses, peu saillantes. Surface rugueuse, nervures saillantes, les secondaires en arc.

L'échantillon fig. 1 vient de Prata, la fig. 2, 3 et 4 de Galleraje, mais Poggio a Montone a aussi fourni un lobe très reconnaissable. La forme des feuilles, celle des dentelures, la manière dont le pétiole se ramifie, la surface rugueuse, tout dans ces échantillons, correspond à ce que nous connaissons du F. carica, L. Faute de matériaux, nous ne pouvons dire à laquelle des espèces spontanées de l'Italie on peut les rattacher.

17. Laurus Canariensis Sm. Pl. III, fig. 8—11.

Monsummano, Jano, San Vivaldo.

Nous rapportons ces feuilles au L. canariensis, Sm., mais avec quelque hésitation. Le tissu et les nervures plus fines n'ont pas été conservés. Leur dimension devait atteindre à 12—14 centimètres. La mieux conservée a 8 nervures secondaires et devait en avoir environ 11 lorsquelle était complete. Les aires sont plus grandes que ce n'est le cas dans les feuilles de L. princeps de même dimension. On peut donc les comparer aux feuilles de L. canariensis de Lipari; elles n'ont point, il est vrai, de verrues à l'aisselle des nervures secondaires, ce qui les rapprocherait du L. princeps; mais l'empreinte n'est pas très nette. Les fruits représentés à côté des feuilles se trouvaient sur le même échantillon et sont supportés par un pédoncule élargi. Ils sont plus petits que ceux de L. princeps de la Schrotzbourg et se rapprocheraient donc davantage de ceux du L. canariensis var. azorica. Flor. tert. Pl. XC, fig. 21.

Une comparaison attentive m'engage à rattacher à la même espèce la Fig. 3, Pl. X du I. Mémoire et la fig. 7, Pl. VII du II. Mémoire qui m'avaient paru appartenir à la Persea speciosa. Peut-être le Laurus Guiscardii, m., n'est-il aussi qu'une forme de cette même espèce.

18. Periploca graeca L. Pl. III, fig. 12.

Perolla.

Feuille lancéolée, acuminée, entière, arrondie à la base, penninerve; nervures secondaires nombreuses, parallèles, recourbées en arc parallèlement au bord, et formant un angle très peu aigu ou presque droit avec la nervure principale; les nervures secondaires sont parfois séparées par une nervure plus fine.

C'est dans les feuillés des Apocynées et des Asclépiadées que l'on rencontre très souvent ce genre de nervures. Parmi les plantes du midi de l'Europe, il en est une qui appartient à la famille des Asclépiadées et au genre Periploca et dont la forme et la nervation correspondent parfaitement avec celle de notre feuille. C'est la Periploca graeca, et qui croît encore actuellement en Grèce et sur les bords de quelques parties de la Méditerranée.

19. Fraxinus ornus L. Pl. V, fig. 1—5.

Galleraje.

Feuilles composées, de 7—9 folioles, lancéolées, acuminées, dentées au sommet, entières à la base. Pétiole articulé.

Le gisement des Galleraje a fourni un bon nombre de plaques entièrement couvertes de feuilles de ce Frêne. Il ne diffère aucunement du Frêne à la manne qui croît encore actuellement dans la maremme. Les pétioles un peu inflèchis et carénés présentent distinctement une articulation au point d'insertion des folioles. Les folioles elle-mêmes sont ovales, elliptiques ou tout-à-fait lancéolées, comme dans l'espèce vivante. Les dentelures sont toutes pareilles. J'ai observé dans les premiers échantillons recueillis à Massa des fragments de fruits qui me paraissent appartenir à un Frêne et pourraient peut-être se rapporter à cette espèce.

20. Viburnum Tinus L. Pl. V, fig. 6, 7.

Prata, Monsummano.

Feuille entière, elliptique ou lancéolée, nervures 5—6 de chaque côté, en arc, les inférieures plus fortes. Limbe parfois un peu atténué le long de pétiole.

La fig. 7 est facile à reconnaître et ne saurait se distinguer de celle du Viburnum Tinus, espèce avec laquelle nous croyons pouvoir l'identifier; le pétiole est assez fort.

21. Vitis Ausoniae m. Pl. III, fig. 6. 7.

Poggio a Montone, Galleraje.

Feuilles cordiformes, trilobées, larges, fortement échancrées à la base, grossièrement dentées.

Le fragment de feuille, figuré dans le I. Mém. Pl. XIII, fig. 3 et décrit sous le Nr. 37, provenait des travertins de San Vivaldo; il était fort incomplet, mais assez caractéristique par sa nervation pour qu'il fût impossible de la confondre avec une feuille d'Acer. Les échantillons figurés ici sont plus complets, mais la partie antérieure du lobe du milieu manque malheureusement dans tous les deux. — Cette espèce présente une grande ressemblance avec la Vitis labrusca L. de l'Amérique.

22. Acer Sismondae m. Pl. I, fig. 21.

Perolla, San Vivaldo.

J'ai donné dans le I. Mém. sous le n° 36 (Pl. XIII, fig. 12 et dans le II, n° 49 (Pl. V, fig. 1) deux échantillons qui me paraissent appartenir à la même espèce que celui-ci. Le premier provenait de San Vivaldo. — Le lobe du milieu de l'échantillon de Perolla est encore un peu moins proéminent; il n'est indiqué que par une légère sinuosité. Les nervures tertiaires aboutissent régulièrement à l'extrémité des dents.

23. Acer campestre L.? Pl. I, fig. 7.

Perolla.

Feuilles à 5 lobes, pétiolées, grossièrement dentées, dents obtuses. Cette feuille dont nous avons l'empreinte et le contre-empreinte, se trouve associée sur le même échantillon au Q. cerris, L. Elle paraît se rapporter au groupe des Acer campestre, Colchicum, Ibericum, etc. Sans que je puisse cependant l'identifier à aucune de ces espèces, à cause de la longueur et du peu de largeur du lobe du milieu. Peut-être, en cherchant bien, trouverait-on sur l'arbre vivant une forme semblable. Le lobe inférieur de gauche semble avoir été déchiré ou replié en dessous de sorte que la feuille paraît n'avoir que 4 lobes. Le lobe inférieur de droite est denté en dessous, absolument comme cela a lieu dans l'A. campestre. Il en est de même des deux lobes latéraux dont le lobe secondaire est peu prononcé.

24. Acer pseudoplatanus L. var. paucidentata, m.

Cava Rovis. Prata. Casciana.

Nous n'avons point figuré de nouveaux échantillons, bien que le nouvel envoi en renferme trois dont l'un, celui de la Cava Rovis, devait avoir une très grande taille. Les bords ne sont pas conservés, mais il y a un décimètre entre la base de la nervure principale et le sommet de l'angle qui sépare le lobe du milieu des lobes latéraux. A Casciana, cette espèce est associée au Fagus sylvatica, L.

25. Rhamnus ducalis m. Pl. I, fig. 18.

Poggio a Montone.

Malgré quelques petites différences, je ne pense pas qu'il soit nécessaire de séparer cette feuille du Rhamnus déjà décrit dans le I. Mémoire sous le n° 40 (Pl. IX, fig. 6—9) et dans le II. sous le n° 57 (Pl. VII, fig. 8). Ici les nervures secondaires semblent enfermer des enclos plus nettement marqués, la feuille paraît avoir été un peu plus épaisse. Un fruit de *Thuia Saviana* repose sur cette même feuille. Le crochet de

l'écaille appartenant au verticille extérieur est très visible. Nous avons reproduit ce fruit planche I, fig. 5 et 5ª.

26. Juglans Paviaefolia m. Pl. VI.

Cava Rovis, Massa verso Follonica, Perolla, Poggio a Montone.

(Pavia Ungeri, m. olim.!) voyez III. Mémoire et Bulletin de la Société vaudoise, nº 41 et 43.

Feuilles aîlées, à au moins 7 folioles; folioles ovales, elliptiques, lancéolées ou acuminées, pétiolées, à base légérement inégale, finement dentées. Pétiole commun fort, non creusé en gouttière.

J'ai décrit sous le nº 8 et figuré Pl. IV dans le III. Mémoire un certain nombre de feuilles que j'avais cru pouvoir rattacher au genre Pavia. Ces feuilles, considérées isolément présentaient en effet une grande analogie avec la Pavia macrostachya D. C. Depuis lors, en examinant avec attention plusieurs des échantillons recueillis par les soins de M. Strozzi, j'ai pu découvrir plusieurs pétioles mêlés aux feuilles et qui portent nettement caractérisés les points d'insertion des folioles. J'ai donc été obligé de modifier ma première détermination et de ranger cette espèce dans la famille des Juglandées et provisoirement dans le genre Juglans. Les pétioles placés sur les feuilles ou à côté d'elles, ou même (fig. 5) encore articulés aux folioles, ne laissent guères de doute sur l'exactitude de cette détermination, et nous espérons que la découverte de fruits de Juglans viendra la confirmer complétement. En comparant ces pétioles à ceux du Fraxinus Ornus L. de Galleraje, Pl. V, on peut s'assurer des différences qui les séparent. Ceux-ci sont beaucoup plus grêles, creusés en gouttière et articulés à chaque point d'insertion des folioles. Ils ne se sont rencontrés que mêlés aux feuilles de Fraxinus et seulement aux Galleraje où le Juglans n'a pas encore été trouvé. Les pétioles de ce dernier sont abondants dans toutes les autres localités et toujours en société des feuilles de Juglans. Les surfaces d'articulation sont renforcées en dessous par une arrète en saillie comme dans le J. regia. Dans cette dernière espèce la foliole terminale n'est pas articulée, mais forme le prolongement du pétiole commun. Il en est autrement ici; les folioles terminales étaient au nombre de trois, et toutes articulées, car le pétiole commun se termine brusquement par une surface assez large. Nous avons donné dans le III. Mémoire le dessin de la foliole terminale du centre; la base en est très atténuée. Cette disposition rappelle celle des feuilles des Noyers d'Amérique.

Parmi les espèces déjà décrites, le *J. bilinica* Ung. est celui qui présente le plus d'analogie avec notre espèce des travertins, mais il en diffère par des folioles presque sessiles, atteignant leur plus grande largeur à la base et non au milieu du limbe. La base est, par conséquent, plus inégale que dans notre espèce où les folioles sont pétiolées. — Espèce distincte, elle fait cependant partie du même groupe que le J. bilinica et le J. cinerea.

27. Crataegus pyracantha Pers. Pl. VII, fig. 7—9.

Poggio a Montone.

Feuilles pétiolées, elliptiques ou lancéolées, penninerves, inégalement dentées; nervures secondaires 8—12, formant un angle plus on moins aigu, recourbées en arc près du bord; tissu réticulé assez lâche.

Les trois exemplaires figurés ici viennent de Poggio a Montone. Il y avait en outre des fragments nombreux de feuilles moins bien conservées. La feuille fig. 7 est la mieux conservée, la partie de gauche laisse voir admirablement le relief des nervures; celle de droite est recouverte de petits cristaux. Tout dans la forme la générale, la grandeur, les dentelures et la nervation rappelle vivement le Crataegus pyracantha Pers. qui prospère actuellement dans la maremme toscane. J'ai recueilli sur un pied de ce Crataegus, croissant à Lausanne, des feuilles de trois millimètres plus larges que la fig. 7.

28. Crataegus aria L. var. Perollana m. Pl. VII., fig. 5, 6.

Perolla.

Feuilles presque coriaces, ovales ou elliptiques, très atténuées à la base, doublement, triplement et quadruplement dentées, penninerves. Nervure médiane peu forte, nervures secondaires, 5—7, aboutissant à l'extrémité des dents; nervures tertiaires, aboutissant également à l'extrémité des dents.

La forme très atténuée de ces feuilles semble indiquer des folioles terminales, ce qui serait plutôt confirmé par la position du fragment que l'on remarque fig. 6. Cette forme et la disposition des nervures rappelle celles de quelques espèces de Rubus, p. ex. du Rubus saxatilis, mais la base de ce Rubus est moins atténuée; en général, elle forme un angle plus ouvert, à côtés presque droits. Le réseau des nervures est aussi beaucoup moins saillant que dans notre empreinte fig. 6, où il est si visible d'un côté que la feuille en paraît presque coriace; le dessous, au contraire, devait être drapé ou cotonneux, car le fragment situé à côté a cette apparence velue. Il en est de même de l'échantillon fig. 5. Le genre *Crataegus* présente des feuilles atténuées et dentées et une disposition semblable des nervures comme dans les Crataegus cuneifolia, latifolia, elliptica et

surtout le Cr. tomentosa, mais ce dernier a des dents arrondies, et toutes ces espèces sont membraneuses et lisses. L'herbier de M. de Charpentier renferme, au contraire, quelques échantillons de Crataegus aria L. de Genargentu qui rappellent vivement notre fossile. Ces échantillons sont presque coriaces, fortement réticulés en dessus, drapés en dessous; les dentelures correspondent parfaitement, et si l'on combine les deux échantillons fig. 5 et 6, on verra qu'ils présentent beaucoup plus de ressemblance avec le Crataegus aria de Genargentu, que celui-ci n'en présente avec les différentes variétés de Cr. aria de notre pays. Je n'hésite donc pas à les identifier; toutefois, à cause de la forme un peu plus pyramidale de l'échantillon fig. 6, je désignerai cette variété par le nom de la localité où elle a été trouvée.

29. Cercis siliquastrum. Pl. VII, fig. 1—4, 10.

Poggio a Montone. Perolla. Aygalades près Marseille.

Feuilles pétiolées, entières, en coeur ou réniformes, à 7 nervures principales; pétiole renflé près du point d'attache.

Ces feuilles ont une si grande ressemblance avec celles du Cercis siliquastrum que je ne me sens pas la liberté de leur donner un nom différent. La grandeur, la consistance, la nervation, la forme générale sont les mêmes. La Fig. 1 est un peu moins arrondie à la base, mais j'ai trouvé des échantillons pareils sur l'arbre vivant. Le Cercis Canadensis ne diffère de celui d'Europe que par le port des rameaux, et je ne saurais dire si ces échantillons, contemporains du Liquidambar, appartiennent à l'une de ces espèces, plutôt qu'à l'autre. Un fragment de travertin renfermant des empreintes très nettes de feuilles de Cercis, contenait en même temps le moule d'un bouton de fleur qui me paraît appartenir à la même espèce. Vue en dessous, deux ou trois jours avant l'épanouissement, la fleur du Cercis siliquastrum présente la même apparence. On distingue sur le moule les bords découpés du calice. Des fruits de Cercis ont été recueillis récemment dans les travertins de Massa.

APPENDICE.

30. Salix cinerea L. Pl. VII, fig. 11.

Terriciola.

Ce fragment par sa nervation caractéristique des Saules, son tissu réticulé et sa forme générale paraît se rattacher au Salix cinerea L. dont les feuilles se trouvent également dans les tufs diluviens de Cannstadt et dans les tufs actuels de plusieurs localités de notre pays.

31. Ulmus campestris L. Pl. II, fig. 7.

Kertsch, en Crimée.

J'ai inséré ici ce fragment de feuille d'Ulmus qui provient des travertins de Kertsch et m'a été communiqué par M. Ponzi de Rome. Ces travertins paraissent renfermer également des espèces perdues.

32. Sedum sp. Pl. I, fig. 6.

Terricciola.

Cette curieuse empreinte fait d'abord penser à un rameau de Conifère. Elle est en creux et laisse voir le moule de 10—20 feuilles cylindriques, un peu rétrécies à la base et acuminées; on aperçoit de plus les points d'insertion d'un aussi grand nombre de feuilles qui s'enfoncent dans le travertin et, par leur direction, échappent à nos regards. Ces points d'insertion circulaires et les feuilles cylindriques prouvent que nous n'avons pas ici une conifère, mais plutôt un Sedum voisin du S. reflexum L.

J'ai inséré Pl. IV., fig. 8 le dessin d'une élytre de Coléoptère provenant des travertins de Gavorrano. Mon savant ami, M. le Prof. Heer, est d'avis que le mode de terminaison des lignes, à l'extrémité de l'élytre, indique un insecte de la famille des Carabodes ou des Hélopides; mais comme dans la première les élytres ne sont pas si voûtées que l'empreinte fossile, M. Heer penche pour voir dans celle-ci une élytre d'Hélops.

Eglantine près *Lausanne*, 28 Mars 1860.

Explication des planches.

Pl. I.

Fig.
1. 2. Thuia Saviana m., de Perolla.
3. Fruit du même de Poggio a Montone.
4 et 4ª dito. de la même localité.
5 et 5ª » » »
6. Sedum sp. de Terricciola.
7. Acer campestre L., var. Perolla.
8. Fruit d'Acer. Perolla.
9—11. 13. Carpinus orientalis Lam. Prata.
12. Carpinus orientalis. Galleraje.
14. Betula prisca Ett. Poggio a Montone.
15. Planera Ungeri Ett. Poggio a Montone.
16. Planera Ungeri. Monsummano.
17. Planera Ungeri. Prata.
18. Rhamnus ducalis m. Poggio a Montone.
19. Fagus sylvatica L. Galleraje.
20. Fagus sylvatica. Casciana.
21. Acer Sismondae m. Perolla.

Pl. II.

1. Quercus pyrenaica Willd. (Q. Tozza Bosc.) Cava Rovis.
2. Q. roburoides Bérenger, var. stricta. Cava Rovis.
3. Q. apennina Loisl, Q. Gallica Bér., var. pedunculata. Cava Rovis.
4. Q. Ilex graeca L. Poggio a Montone.
5. 6. Feuilles d'un chêne probablement hybride entre le Q. Ilex et le Q. robur. Venu

Fig.
d'un gland de Q. Ilex de Lausanne, il est actuellement dans la Campagne Eglantine.
7. Ulmus campestris L. Travertin de Kertsch, en Crimée.

Pl. III.

1. Quercus sessiliflora Martyn. Perolla.
2. 3. Q. Cerris L. Perolla.
4. Q. Cerris var. obtusata. Galleraje.
5. Q. brutia Ten. feuille inférieure. Cava Rovis.
6. 6ª. Vitis Ausoniae m. Galleraje.
7. Vitis Ausoniae m. Poggio a Montone.
8. Laurus Canariensis Sm. Monsummano.
9. 10. 11. Fruit du même. Monsummano.
12. Periploca graeca L. Perolla.
13. 14. Smilax aspera L. Monsummano.

Pl. IV.

1. Ficus Carica L. jeune feuille. Prata.
2. Ficus Carica, feuille entière. Galleraje.
3. 4. Ficus Carica, feuilles lobées. Galleraje.
5—7. Liquidambar europaeum A. Br. Cava Rovis.
8. Helops sp. Grandeur nat.
8ª. Gavorrano. Le même grossi du double.

Pl. V.

1—5. Fraxinus Ornus L. Galleraje.
6. Viburnum Tinus L. Prata.
7. » » Monsummano.

Pl. VI.

Fig.

1. Juglans Paviaefolia. Perolla.
2. Juglans Paviaefolia. Massa verso Follonica.
3. Juglans Paviaefolia. Perolla.
4. Pétiole du même, en creux.
4. Le même d'après un moulage en gutta percha.
5. Foliole articulée au pétiole. Poggio a Montone.
5ª. La même d'après un moulage en gutta percha.
6. 7. Pétioles, de Perolla. 7ª. base du 7 d'après un moulage.
8. Foliole de Massa verso Follonica.

Pl. VII.

Fig.

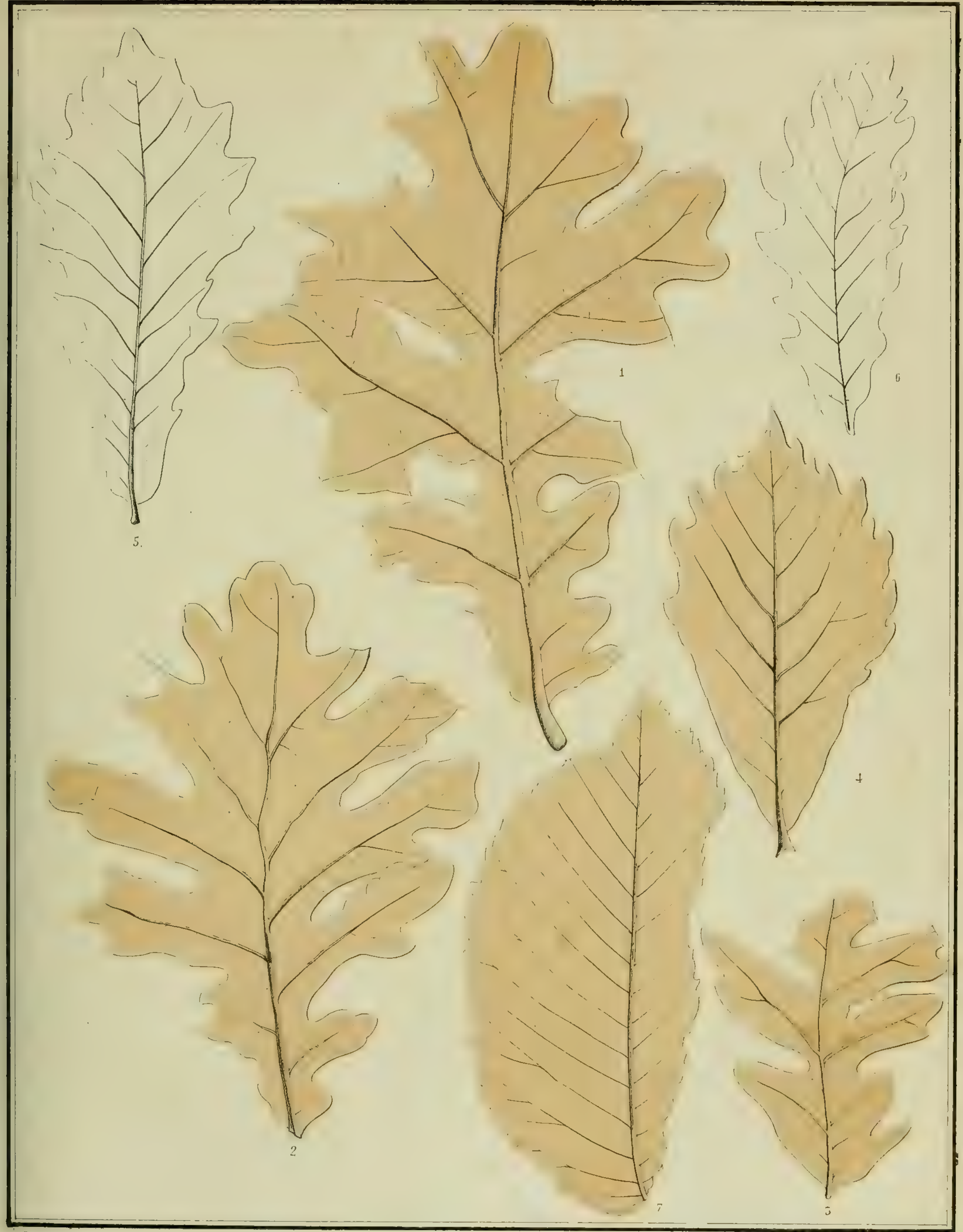
1. Cercis Siliquastrum L. Poggio a Montone.
2. » » Perolla.
3. » » Poggio a Montone.
4. » » Aygalades près de Marseille.
5. 6. Crataegus aria L. var. Perollana. Perolla.
7—9. Crataegus pyracantha Pers. Poggio a Montone.
10. Bouton à fleur de Cercis siliquastrum. Cava Rovis.
11. Salix cinerea L. Terricciola.



C. T. G del.

Etablissement lithogr de J Wurster et Comp. a Winterthur

1 _ 5. Thuia Saviana. 6. Sedum species. 7. Acer campestre L. var. 9 _ 13. Carpinus orientalis 14. Betula prisca. 15 _ 17. Planera Ungeri. 18. Rhamnus ducalis. 19. 20. Fagus sylvatica. 8. 21 Acer Sismondae



C.T.G.del

Etablissement lithogr. de J.Wurster et Comp. à Winterthur.

1. Quercus pyrenaica Willd. 2. Quercus roburoides Bérenger var. stricta. 3. Q. apennina Loisl. 4. Q. Ilex graeca. 7. Ulmus campestris I



C. T. G. del.

Établissement lithogr. de J. Wurster et Comp. à Winterthur

1. Quercus sessiliflora Martyn. 2. 3. Q. Cerris L. 4. Q. Cerris var. obtusata 5. Q. brutia. Ten. folium inferius. 6. 6a. 7. Vitis Ausoniae m. 8–11. Laurus canariensis. 12. Periploca graeca L. 13. 14. Smilax aspera L.



C.T.G. del.

Etablissement Lithogr. de J. Wurster et Comp. à Winterthur

1 – 4. Ficus carica L. 5 – 7 Liquidambar europaeum A Br

8. Helops species.

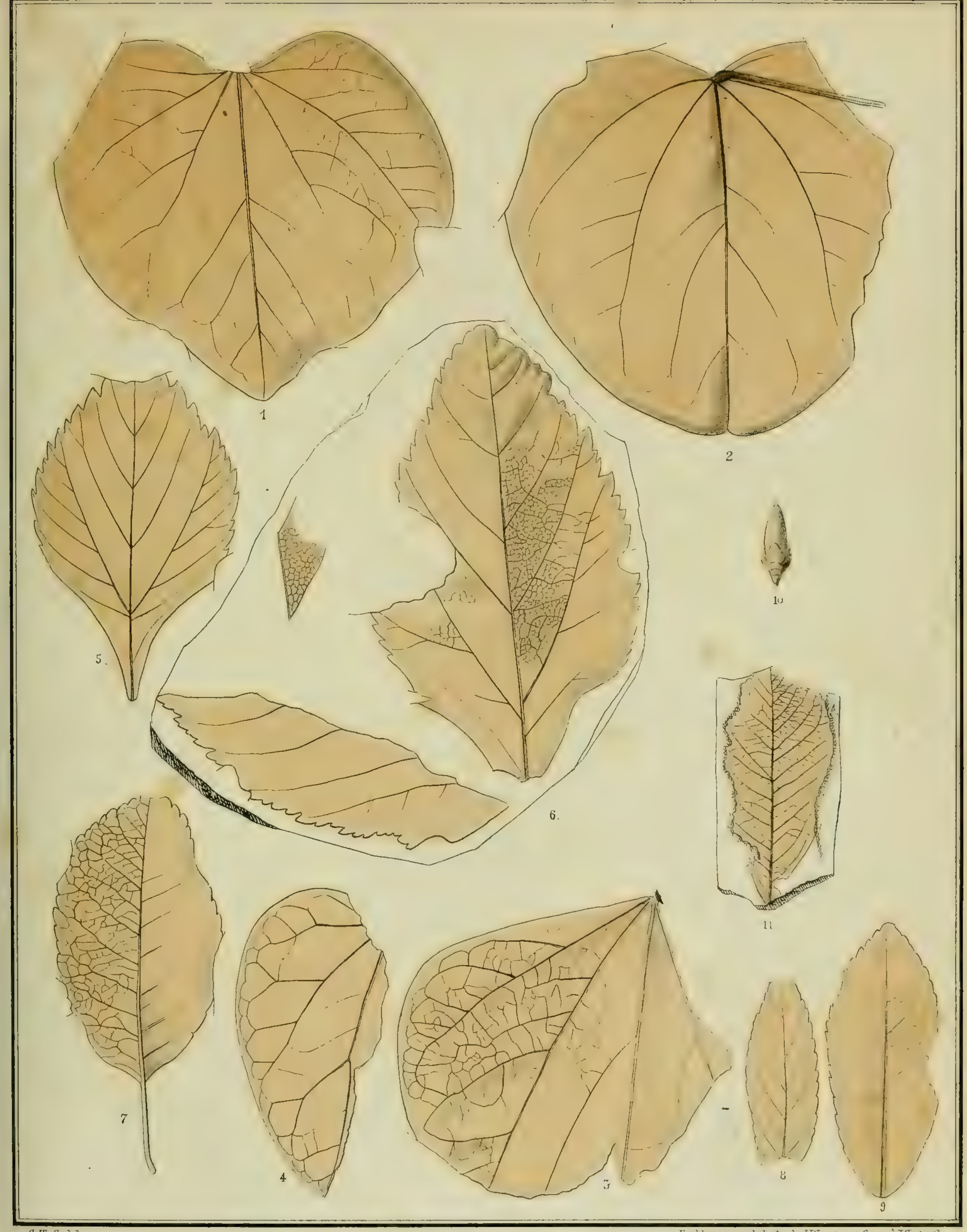


1_3. Fraxinus Ornus. 6.7. Viburnum Tinus



C. T. G. del.

Juglans Eaviaei



C. T. G. del

Etablissement lithog. de J. Wurster et Comp. à Winterthur

1 _ 4. 10. Cercis siliquastrum L. 5 _ 6. Crataegus aria L. var Perollana m. 7 _ 9. Crataegus pyracantha Pers
11. Salix Cinerea L.

CONTRIBUTIONS

A LA

FLORE FOSSILE ITALIENNE.

CINQUIÈME MÉMOIRE.

TUFS VOLCANIQUES DE LIPARI

PAR

CHARLES TH. GAUDIN ET LE BARON PIRAINO DE MANDRALISCA.

1860.

I.

Partie générale.

L'île de Lipari a été pendant longtemps regardée comme appartenant à une formation purement volcanique. Elle est représentée comme telle sur plusieurs cartes géologiques. Cependant M. le Prof. A. Escher de Zurich, qui l'a visitée en 1831, y avait déjà remarqué des dépôts stratifiés et ses observations ont été confirmées postérieurement par M. Juan Villanova, de Madrid. Ces deux voyageurs y avaient recueilli tous les deux des empreintes de plantes fossiles, mais celles de M. Escher sont peu nombreuses et trop incomplètes pour être utilisées. M. Villanova a emporté les siennes à Madrid, où elles n'ont pas encore été publiées. Depuis lors M. le Baron H. Piraïno de Mandralisca, de Cefalù, a entrepris un travail étendu sur la topographie et la géologie des îles éoliennes. Les études qu'il a faites sur ce groupe d'îles l'ont conduit en penser que les terrains de Lipari et de Panaria appartiennent à une formation sédimentaire de l'époque tertiaire et en particulier au Falunien de d'Orbigny. Tandis qu'à Panaria les couches sont d'un grès friable pétri de coquillages, à Lipari, les dépôts alternent entre le calcaire siliceux et des sables qui tous renferment des débris végétaux. Postérieurement les volcans ont bouleversé les couches, métamorphisé les dépôts sédimentaires et recouvert en partie les anciens terrains en étendant d'un côté pour resserrer de l'autre la forme primitive des deux îles. — M. de Mandralisca a découvert dans plusieurs localités beaucoup d'espèces de plantes herbacées, d'arbustes et d'arbres de haute futaie. Les Palmiers et les Laurinées y prédominent. Toutes les espèces sont abondantes, bien conservées et représentées, dans plusieurs genres, par des feuilles et des fleurs.

Tels sont les renseignements qui m'ont été fournis par M. de Mandralisca. J'ai dû renoncer au plaisir de visiter la belle collection de ce savant, mais il a bien voulu m'envoyer une petite série d'échantillons dont j'ai cherché à tirer partir pour jeter, si possible,

quelque jour sur l'époque à laquelle appartient cette végétation et sur ses rapports avec la végétation actuelle.

Les matériaux qui servent de gangue à ces empreintes, sont:

1° Un tuf volcanique gris de fer, à éléments plus ou moins grossiers. Les feuilles dont la substance est bien conservée y apparaissent de couleur blanc jaunâtre.

2° Un grès blanchâtre ou gris clair, parfois grossier, le plus souvent assez fin. Les feuilles y ont laissé une partie de leur substance sous forme de pellicule charbonneuse; ailleurs l'empreinte seule est restée.

3° Un silex gris, opaque, à cassure conchoïde, à éclats tranchants et qui raient le verre. Cette substance est probablement un limon très fin, éminemment propre à recevoir des impressions et pénétré par de la silice. Elle forme des bandes plus ou moins épaisses au milieu du grès siliceux.

Je ne saurais dire si les tufs volcaniques se sont déposés au fond de l'eau ou si, à la suite de quelque éruption, ils sont retombés sur le sol sous forme de pluie de cendres et en recouvrant les plantes des environs. Cette dernière hypothèse semble toutefois la plus probable, car les éléments qui composent ces tufs ne semblent pas avoir été roulés. Le grès et le silex, au contraire, ont dû se stratifier au fond de l'eau dans quelque lagune où des feuilles avaient été entraînées.

La végétation fossile présente un caractère particulier bien évident, malgré le nombre si restreint de matériaux qu'il m'a été possible de consulter. L'envoi que j'ai reçu se compose en majeure partie de plantes identiques à celles qui vivent actuellement en Europe et habitent l'Italie. Tels sont le Chêne vert (Quercus Ilex L.), le Palmier nain (Chamaerops humilis L.), le Smilax de Mauritanie (Smilax Mauritanica Desf.) et le Lierre commun (Hedera Helix L.).

Le Chêne vert est représenté par cinq feuilles bien conservées, toutes de formes différentes et pouvant cependant s'identifier toutes avec les formes correspondantes du Quercus Ilex. — Le Palmier nain a fourni des troncs assez considérables et des fragments de feuilles. Le pétiole n'a pas été conservé, mais la nervation, l'écartement et les dimensions des lanières correspondent exactement. Le Smilax a laissé de nombreuses feuilles entremêlées aux feuilles de Palmier; elles ont la même grandeur et la même forme que celles du Smilax de Mauritanie, le bord est dépourvu de piquants. On peut distinguer deux formes de feuilles un peu différentes. Les unes sont peu échancrées et rappellent parfaitement l'espèce à laquelle nous les rattachons; les autres sont profondément échancrées en coeur à la base, plus profondément que ce n'est ordinairement le

cas dans le Smilax de Mauritanie. Cette forme échancrée se retrouve cependant quelquefois aussi dans l'espèce vivante et les deux formes se trouvent d'ailleurs si bien mélangées tant des les tufs que dans le calcaire, qu'il est impossible de les séparer spécifiquement. Le Lierre est représenté par plusieurs fragments de grandes feuilles et par des feuilles de rameaux à fruits. Une étude attentive m'a prouvé que les fragments appartiennent aux feuilles d'un Lierre très probablement identique à notre Lierre d'Europe. Ils dépassent cependant de beaucoup la taille du Lierre de nos forêts, mais par leur nervation les grandes feuilles sont identiques à la variété connue sous le nom de Lierre d'Irlande (Hedera helix var. Hibernica) que son beau feuillage fait rechercher pour l'ornement de nos jardins. La grande taille de ce Lierre se remarque encore mieux lorsqu'on reconstruit les feuilles, ce qu'il est facile de faire en continuant les nervures interrompues, en tenant compte de leur force relative et en s'aidant des feuilles du Lierre vivant. Il est donc possible que cette variété soit déjà fort ancienne, qu'elle ne soit point due à la culture, mais qu'elle se produise spontanément quand des circonstances favorables viennent à se rencontrer. Les feuilles des rameaux à fruits présentent quelques particularités de forme qui ne nous empêchent cependant pas de les rattacher à la même espèce.

A côté de ces plantes à cachet européen, il s'en trouve une qui n'appartient plus à l'Europe. C'est le Laurier des Canaries (Laurus Canariensis Sm.), qui se fait remarquer par de grandes feuilles à fortes nervures et par des verrues situées à l'aisselle des nervures secondaires. Ces feuilles ne paraissent pas différer de l'espèce des Canaries.

On voit par ce qui précède que la Flore de Lipari se compose en majeure partie d'espèces qui habitent actuellement la région méditerranéenne, puis d'une espèce qui appartient aux îles de l'Atlantique et qui est aussi une espèce vivante. Il est donc infiniment probable, on peut dire certain, que les tufs de cette île, ceux du moins desquels ont été extraits les débris végétaux qui nous occupent, ne sauraient appartenir à l'époque miocène, car les terrains de cette époque n'ont pas encore fourni une seule espèce identique aux espèces actuelles. Bien que les dépôts de Lipari soient situés très au midi, ils ne sauraient faire exception à cette règle, confirmée du reste par l'étude des gisements miocènes de la Grèce.

Une autre raison vient confirmer cette manière de voir. Les hommes les plus familiarisés avec les dépôts volcaniques de l'Italie, et l'on peut citer comme l'une des meilleures autorités à cet égard le nom de M. Ponzi, de Rome, ne font pas remonter l'apparition des Tufs volcaniques au-delà de l'époque diluvienne. De plus, les travertins de l'Italie qui doivent leur formation à l'apparition de sources thermales que l'action des

volcans a fait jaillir sur une foule de points de la péninsule italienne, sont regardés par M. Ponzi comme caractérisant dans leur ensemble l'époque encore si peu connue du diluvium. Ils seraient ainsi géologiquement les contemporains des tufs volcaniques, et ces deux roches seraient deux manifestations différentes de l'action plutonienne qui a donné à l'Italie le relief que nous lui connaissons. Nous avons vu dans les mémoires précédents que la Flore des travertins présente le même mélange d'espèces vivantes et d'espèces exotiques. Il paraît donc que les dépôts de Lipari et ceux de Massa et de ses environs appartiennent, et géologiquement et par le caractère de leur Flore, à une seule et même époque. Les tufs de Lipari seraient peut-être un peu plus récents.

M. Forbes et M. de Candolle ont été conduits à expliquer au moyen d'une configuration des continents différente de celle que nous connaissons, la distribution singulière de plantes vivantes qui habitent à la fois les côtes occidentales de l'Europe et les îles de l'Atlantique. « Je ne sais, dit l'illustre auteur de la géographie botanique, comment on pourrait expliquer leur distribution, si ce n'est par des époques antérieures pendant lesquelles ces régions étaient contigües, et rien n'est plus séduisant que l'hypothèse d'un vaste continent à l'époque tertiaire s'étendant de la Syrie aux îles Canaries et aux Açores. Il est à désirer qu'un jour les progrès de la géologie le démontrent au moyen de faits de détail bien observés. »

D'un autre côté l'étude que M. Heer a faite des plantes des lignites de Madère et des mollusques terrestres vivants et fossiles de cette même île, a démontré la vraisemblance de la supposition de M. Forbes. La végétation tertiaire de la Suisse, mise en lumière par le savant Professeur de Zurich, celle du Nord-Ouest de l'Islande qu'il a examinée dernièrement et l'étude des plantes fossiles d'Italie, tout a dévoilé le rapport étonnant qui existe entre la Flore tertiaire de l'Europe et la Flore actuelle des îles de l'Atlantique et de l'Amérique.

Les résultats fournis par l'examen des plantes de Lipari viennent confirmer l'idée que la végétation vivante de l'Europe est antérieure à la configuration actuelle de ce Continent et qu'elle était déjà représentée, au moins par quelques-uns de ses membres, à un moment où l'Ancien monde était en relation intime avec les îles de l'Océan Atlantique.

L'étude des dépôts de l'époque diluvienne tend donc à prouver de plus en plus que le passage des Flores anciennes à la Flore actuelle n'a pas été soudain, mais qu'il s'est fait graduellement par la disparition d'espèces qui se sont éteintes ou qui ont cessé d'appartenir à l'Europe, puis aussi par l'introduction d'espèces nouvelles qui font encore de nos jours l'ornement de nos forêts.

Je m'estimerais heureux si ces quelques observations venaient à l'appui d'une idée favorite et que, dans son admirable ouvrage, M. de Candolle a placées en tête de ses conclusions générales:

« La végétation actuelle, dit-il, est la continuation au milieu de nombreux changements géologiques, géographiques et plus récemment historiques, des végétations antérieures. La distribution des végétaux à notre époque est donc intimément liée à l'histoire du monde végétal. »

Eglantine près *Lausanne*, Mai 1860.

II.

Description des Espèces.

1. Smilax mauritanica Desf. Pl. I, fig. 5—7. Pl. II, fig. 1, 2.

Feuilles coriaces, cordiformes, acuminées, plus ou moins échancrées à la base, à 7 nervures principales.

Fréquentes dans les tufs volcaniques, dans les grès et les couches de silex; ces feuilles de distinguent à peine de celles du Smilax mauritanica Desf. La grandeur, le nombre et la direction des nervures sont semblables. On peut distinguer deux formes, l'une à base peu échancrée Pl. I, fig. 7 et Pl. II, qui se rapproche le plus du S. mauritanica; l'autre à base plus échancrée Pl. I, fig. 5 et 6 rappelle davantage le S. grandifolia de M. Unger. Les nervures secondaires de cette dernière espèce ne sont cependant pas si fortes; elles sortent de la nervure principale et s'y réunissent de nouveau en arcs presque parallèles. Du reste, on trouve aussi des feuilles à base échancrée dans le S. mauritanica, et il y avait une forme pareille dans les feuilles de Smilax de cette espèce que M. Heer a examinée des tufs du Vésuve.

2. Chamaerops humilis L. Pl. I, fig. 8, 9; Pl. II, fig. 6, 7; Pl. III, fig. 6.

Feuilles en éventail, à neuf lanières, pétiole à bords épineux.

On peut rapporter à cette espèce des fragments de feuilles assez grands, en éventail, pris dans les grès et les tufs volcaniques. Le rhachis et le pétiole de la fig. 7, Pl. II manquent, mais les lanières à 10 centimètres du centre n'ont qu'un peu plus de 2 centimètres de largeur. Elles sont partagées par une côte centrale assez forte et parcourues par 8 nervures longitudinales, séparées par 5 — 6 ou 12 nervures interstitiales fines, absolument comme dans le Chamaerops humilis. Voyez Pl. II et III, fig. 6. On trouve avec ces feuilles des fruits dont la substance a été transformée en une matière calcaire blanchâtre, friable et qui conserve encore une forme organisée. J'en ai donné

Pl. I, fig. 8 et 9 le dessin d'après des moules en gutta percha; ces fruits ne sont pas plus gros que ceux du Chamaerops humilis lorsqu'un seul carpelle s'est développé.

3. Quercus Ilex L. Pl. III, fig. 7—11.

Feuilles coriaces, ovales, elliptiques ou lancéolées, dentées ou entières, obtuses ou acuminées, nervure moyenne forte; nervures secondaires aboutissant à l'extrémité des dents ou se bifurquant pour s'anastomoser à la nervure supérieure.

On juge au premier coup-d'oeil que ces feuilles appartiennent au Q. Ilex si répandu dans la zone méditerranéenne. Le limbe est coriace, les nervures secondaires sont fortes et elles se ramifient exactement comme dans l'espèce vivante. La petite feuille fig. 10 présente absolument le même aspect résistant et ressemble aux feuilles inférieures de certains pieds qui n'ont que peu de dents à leurs feuilles.

4. Laurus Canariensis Sm. Pl. I, fig. 1—4.

Feuilles grandes coriaces, entières; ovales ou elliptiques, atténuées à la base, acuminées au sommet. Nervures secondaires 7—10 munies de touffes de poils à leur jonction avec la nervure principale.

Il existe certainement une grande analogie entre ces empreintes et les feuilles du Laurier des Canaries. Elle va jusqu'à l'identité, et nous n'hésitons pas, les feuilles vivantes sous les yeux, à les considérer comme une seule et même espèce. Même forme, même grandeur, même nombre de nervures et semblablement disposées. On voit à l'aisselle des nervures secondaires des protubérances formées par les touffes de poils, comme cela a lieu dans l'espèce vivante. La feuille fig. 2ª devait avoir de 15—16 centimètres de long. La fig. 4 représente probablement une petite feuille de la même espèce. Dans la fig. 3 les nervures sont particulièrement bien marquées et ne présentent dans leur force et leur disposition aucune différence avec le Laurier des Canaries.

5. Hedera Helix L. var. Hibernica. Pl. II, fig. 3—5; Pl. III, fig. 1—5.

Feuilles grandes longuement pétiolées, cordiformes, lobées, à 5 nervures principales; feuilles des rameaux floraux ovales ou lancéolées, entières, pointues. Fruits à deux ou plusieurs loges.

Les trois grandes feuilles proviennent des tufs, les deux petites des calcaires siliceux. Etudiés avec soin les fragments, m'ont prouvé que nous avons ici des feuilles du genre Hedera et qui pour la nervation sont identiques à celles du H. Helix. Leur grande taille

me les a fait ranger dans la variété nommée Hibernica. Le bord n'est pas conservé, mais on voit facilement aux cinq fortes nervures, qui partent de la base du pétiole, que la feuille fig. 3, Pl. II et 2 Pl. III devaient avoir 5 lobes; il est facile de la reconstruire complètement en prenent une feuille de H. Hibernica pour modèle. La nervure centrale est la plus forte; des deux nervures placées de part et d'autre de celle-ci, il sort une nervure secondaire dirigée vers la nervure centrale. Ce caractère est constant dans les feuilles de la base de la plante, et devient plus rare dans les feuilles de rameaux floraux. Il me paraît caractéristique pour cette espèce, et ne se retrouve pas aussi prononcé dans les feuilles palminerves des autres genres. La feuille 3, Pl. III est singulière et se distingue par le grand développement du lobe latéral de gauche le seul qui ait été conservé. La feuille fig. 4, Pl. III provient des rameaux floraux. Sa forme paraît au premier abord un peu extraordinaire, mais j'ai sous les yeux des échantillons de forme pareille cueillis sur le H. Hibernica. La feuille est généralement beaucoup plus large à la base, mais on trouve aussi des formes très atténuées. J'ai hésité assez longtemps à rattacher la feuille fig. I, Pl. III à la même espèce. Elle diffère par sa base très atténuée des feuilles placées à l'extrémité des rameaux floraux. Elle se rapprocherait davantage par le caractère de la nervation des feuilles du genre Cistus et particulièrement de celles des C. albidus, purpureus, geoganicus etc., mais l'empreinte fossile bien que prise dans une substance très plastique, présente une surface parfaitement glabre, absolument comme celle de la fig. 4. On sait au contraire que les feuilles de ciste ont des nervures très saillantes, un réseau très en relief et une surface généralement velue. En l'examinant avec soin, on voit que la nervation correspond à celle de la fig. 4 et que les nervures tertiaires forment des enclos tout-à-fait analogues. Nous pensons donc bien faire en considérant cette empreinte comme une forme un peu différente des feuilles situées à l'extrémité des rameaux floraux. On trouve dans les tufs des fruits pédonculés à plusieurs loges séparées par des cloisons munies de nervures (Pl. II, fig. 4 et 5; Pl. III, fig. 5, grossies en 4ª et 5ª) comme dans les baies du Lierre commun lorsqu'elles sont complétement desséchées. Ces nervures se bifurquent pour s'anastomoser à leur sommet. Les loges sont quelquefois vides, quelquefois elles renferment une petite graine ovoide transformée en matière calcaire blanche et friable. Il y a quelque probabilité à ce que ces baies proviennent du Lierre dont nous avons ici les feuilles.

6. Leguminosites Robiniaeformis m. Pl. III, fig. 12.

Foliole membraneuse à court pétiole, ovale obtuse, atténuée à la base; nervure moyenne assez forte; nervures secondaires 10—12 inégalement espacées et s'anastomosant les unes aux autres à une petite distance du bord.

Ceci est évidemment une foliole de Légumineuse, elle est probablement terminale et rappelle la foliole terminale du Robinia pseudo-Acacia L. de la Virginie. Peut-être trouverait-on dans les espèces vivantes des îles Lipari, ou du midi de l'Italie, des folioles analogues. Il faudrait un plus grand nombre d'échantillons pour arriver à quelque résultat précis, au milieu des innombrables espèces qui présentent des formes pareilles.

Explication des planches.

Pl. I.

Fig.

1—3. Laurus Canariensis Sm. des tufs volcaniques.

4. Petite feuille du même?

5. Smilax Mauritanica Desh. feuille à base échancrée. Grès calcaire grossier.

6. Le même des tufs.

7. Le même, feuille peu échancrée. Grès calcaire fin.

8. 9. Fruits de Chamaerops humilis. Tufs volcaniques.

Pl. II.

1. 2. Smilax Mauritanica, feuilles peu échancrées. Tufs volcaniques.

3. Hedera Helix var. Hibernica L. Tufs.

4. 5. Détails de l'intérieur des baies du Hedera Helix grossis en 4ª, 5ª. Tufs.

6. Fragment de lanière de Chamaerops humilis grossi en 6ª. Tufs.

Fig.

7. Fragment de feuille de Chamaerops humilis L. Grès grossier.

Pl. III.

1. Feuille des rameaux à fruits du Hedera Helix? Calcaire siliceux.

2. 3. Feuilles de la base de la plante. Tufs volcaniques.

4. Feuille des rameaux floraux. Calcaire siliceux.

5. Baies de H. Helix. Grossies en 5ª.

6. Lanières de Chamaerops humilis, grossies 6ª, 6ᵇ. Tufs.

7—10. Feuilles de Quercus Ilex. Grès grossier.

11. Le même. Calcaire siliceux.

12. Leguminosites Robiniaeformis m. Calcaire siliceux.

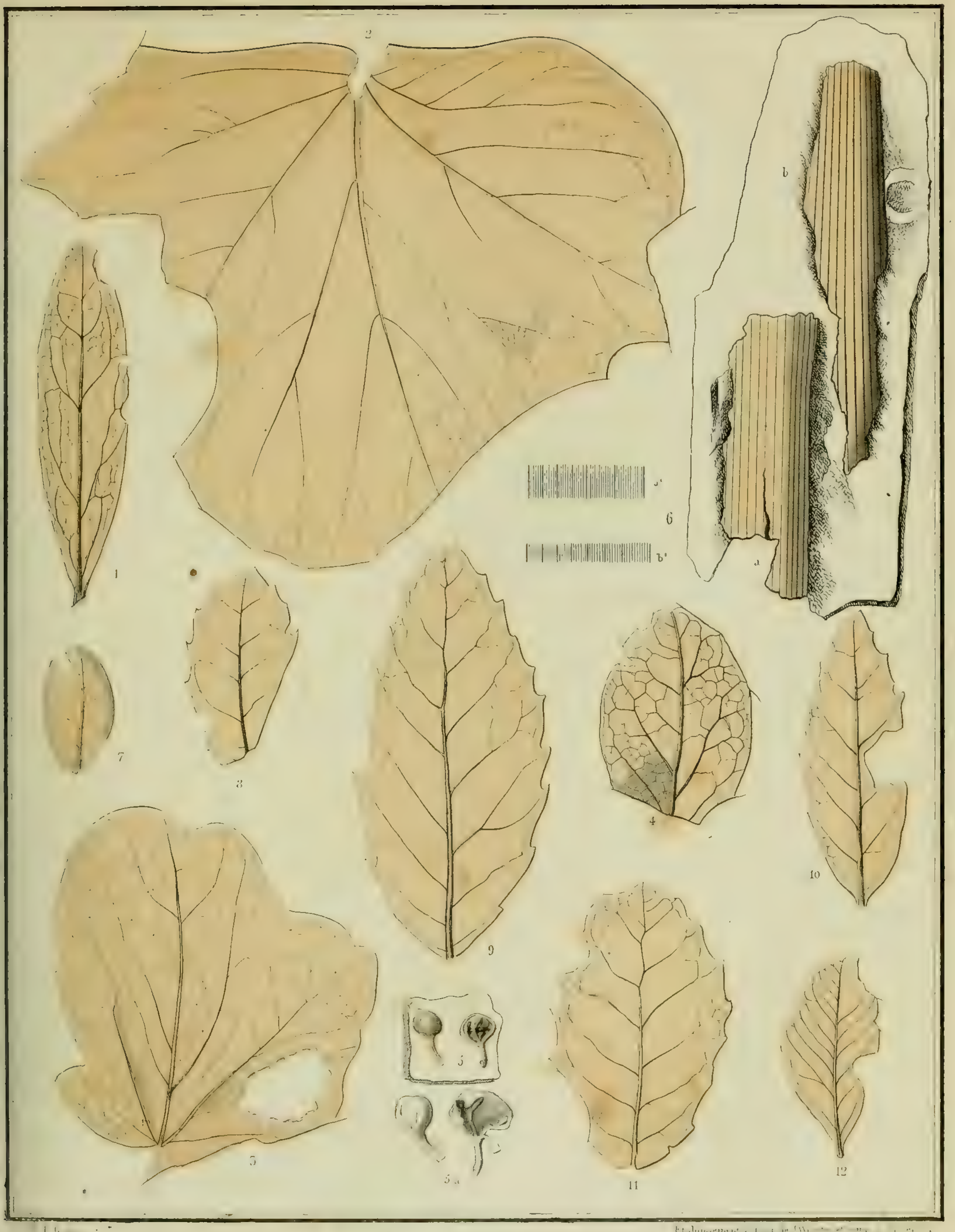


1 _ 4. Laurus canariensis Sm . 7. Smilax mauritanica Desf. 8. 9. Chamaerops. sp.



C. T. G. del.

1. 2. Smilax mauritanica Desf. 3_5. Hedera Helix var. Hibernica L. 6. 7. Chamaerops humilis L.



1–5 Hedera Helix L. var. Hibernica. 6 Chamaerops humilis L. 7–11 Quercus Ilex L. 12 Leguminosites Robiniaeformis.

CONTRIBUTIONS

A LA

FLORE FOSSILE ITALIENNE.

SIXIÈME MÉMOIRE.

PAR

CHARLES-TH. GAUDIN ET LE MARQUIS CARLO STROZZI.

I.

PARTIE GÉNÉRALE.

J'ai décrit dans le IVe Mémoire des *Contributions* à la flore fossile italienne un certain nombre de feuilles provenant des travertins de la Toscane. Ces feuilles faisaient partie d'un envoi considérable d'empreintes végétales recueillies dans les environs de Livourne, au Val d'Arno et sur d'autres points de la même contrée. Je m'étais proposé de publier tous les échantillons intéressants de cette riche moisson, mais j'ai dû, pour cause de santé, renoncer pendant quelque temps à tout travail assidu et bien à regret différer de semaine en semaine et de mois en mois la publication d'une partie de ces documents et le renvoi des originaux à leur propriétaire. Si j'entre dans ces détails, c'est afin d'avoir l'occasion d'exprimer à mon collaborateur, M. le Marquis Strozzi, mes remerciements pour l'obligeance avec laquelle il m'a confié ses fossiles pendant si longtemps et mes regrets du retard bien involontaire qui a été apporté à leur détermination et à la publication de quelques-uns d'entr' eux.

J'espère que ce travail, pour avoir été retardé et tronqué, ne sera cependant pas complétement inutile. La collection paléophytologique créée par les soins de M. Strozzi et dont la plupart des échantillons ont été examinés ou déterminés par M. le Prof. Heer sera désormais une collection type, et les figures correctes qui ont été publiées d'une bonne partie des feuilles qui la composent faciliteront les recherches dans ce domaine si riche et si varié des terrains de l'Italie.

Il eût été avantageux de publier la majeure partie des échantillons recueillis, mais les raisons indiquées plus haut m'ont forcé à me limiter aux espèces nouvelles, en y joignant un petit nombre d'espèces déjà recueillies hors de l'Italie, mais dont l'apparition à des latitudes bien moins élevées présente quelque intérêt. J'y ai ajouté deux ou trois échantillons qui pouvaient jeter quelque jour sur des espèces déjà recueillies en Italie, mais pas encore suffisamment connues. Si la disposition des figures sur les planches laisse quelque chose à désirer, c'est qu'il a fallu céder aux exigences que m'imposait un espace très limité.

Je prends aujourd'hui congé de la flore fossile d'Italie et des *Contributions* par lesquelles j'ai cherché à jeter quelque jour sur les rapports de cette flore avec celle de notre molasse; il ne me reste donc qu'à remercier Messieurs les membres de la commission qui ont bien voulu accueillir ces essais dans les Mémoires de la Société helvétique et à exprimer à mon collaborateur tous mes regrets de ce que je suis resté si fort au-dessous du but que je m'étais proposé.

Eglantine près *Lausanne*, 25 Juin 1862.

Les fossiles qui m'avaient été confiés provenaient en partie de localités déjà connues et mentionnées dans les mémoires précédents: *Montebamboli*, *Bozzone*, *Gaville*, *Castelnuovo*, *Avane*, *Montajone*; en partie de localités nouvelles: *Puzzolente*, *Montemasso*, *Parrane*, *Cafaggio*, *Limone*, *Piombino*.

La position des premières est maintenant assez bien connue. Les argiles bleues, les argiles brûlées sont voisines de la formation d'Oeningen; elles se trouvent à la limite du miocène supérieur et forment le passage aux couches du pliocène proprement dit. En revanche, je ne possède aucun détail stratigraphique sur les nouveaux gisements et je n'ai connaissance d'aucun fossile marin qui y aurait été recueilli. Force nous est donc de chercher à nous orienter uniquement au moyen des empreintes végétales.

Au point de vue pétrographique, on peut dire que *Puzzolente* se distingue par un calcaire marneux très blanc, des grès et des argiles jaunes, sableuses et friables; *Montemasso* par un calcaire blanc et friable et un grès pareil à celui de Montajone; *Limone* par un calcaire grisâtre et schisteux, ou jaunâtre et marneux: *Piombino* par une argile sableuse gris de fer; *Cafaggio* par un calcaire bitumineux de couleur grise; *Parrane* par un grès pareil à celui de Montajone.

Avant de passer à l'étude de la flore, jetons un rapide coup d'oeil sur les espèces intéressantes fournies par les divers gisements.

1. Montebamboli.

Cette localité déjà passablement connue, grâces aux travaux de plusieurs savants, a fourni de belles tortues du genre Trionyx, que j'ai vues au Musée de Sienne et qui mériteraient d'être publiées; on y a également recueilli de nombreux débris de mammifères (*Sus choeroides* Pomel). Aux espèces végétales déjà connues: *Sabal major*, *Fagus*

dentata, *Platanus aceroides* et *Diospyros pannonica*, on peut ajouter les *Acer otopterix* et *Ponzianum*, qui ne sont peut-être qu'une même espèce, le *Fagus Deucalionis* Ung., qui ne me paraît pas différer beaucoup du *F. sylvatica*, les *Dryandroides Gaudini* Sism. et *lignitum*, et le *Crataegus incisus* O. W.

2. Bozzone.

Parmi les espèces recueillies dans le calcaire bitumineux du Bozzone, on peut citer: *Fagus Deucalionis*, *Cinnamomum polymorphum*, *Oreodaphne Heerii*; de magnifiques échantillons des *Quercus neriifolia* et *drymeia*; le *Populus mutabilis*, var. *oblonga*; enfin le *Rhamnus Bozzonica* m. espèce nouvelle.

3. Gaville.

Les argiles brûlées sont toujours une mine inépuisable; elles ont fourni la majeure partie des échantillons et une quarantaine d'espèces. Parmi celles que nous n'y avions pas rencontrées, il faut nommer: *Populus Heliadum*, *Acer integrilobum*, *Juglans bilinica*, *Laurus Guiscardii*, *Verbenophyllum aculeatum* Ett.: parmi les nouvelles, la magnifique *Osmunda Strozzii* m., recueillie au niveau du Sansino, le *Myrtus Veneris* m., le *Laurus Gastaldii* m., une feuille que je rapporte au genre *Inga*, le *Ficus Gavillana* m.

4. Castelnuovo.

Il ne faut pas confondre le *Castelnuovo* situé dans le Val d'Arno (voir la carte publiée par M. Strozzi dans le 2^d^ mémoire) avec le Castelnuovo piémontais qui a été étudié par M. E. Sismonda. — Le gisement du Val d'Arno a fourni une dizaine d'espèces, entr'autres: *Sapindus densifolius*, *Berchemia multinervis*, *Celastrus Bruckmanni*, *Rhus Lesquereuxiana* et parmi les nouvelles: *Myrica italica* m., *Salix nympharum* m. — appartenant au groupe du *S. cinerea* — et *Persoonia Scarabelliana* m.

5. Avane.

Avane appartient également aux argiles brûlées du Val d'Arno. On y a recueilli *Alnus Kefersteini*, *Castanea atavia* var., *Laurus ocoteaefolia* et deux feuilles de *Ceanothus ebuloides* O. W.

6. Cafaggio

n'a fourni qu'un rameau de *Glyptostrobus Europaeus.*

7. Parrane.

On peut mentionner: *Cinnamomum polymorphum*, *Cornus Buchii*, *Rhamnus Decheni* et une petite noix que je rapporte à la *Carya striata*.

8. Limone.

L'espèce intéressante de ce gisement est la *Protea lingulata* H., bien caractérisée, et qui a été trouvée jadis dans la molasse marine des Montenailles sur Lausanne, à la limite du Mayencien et de l'Helvétien, et plus tard à Münsingen, dans le Mayencien du Canton de Berne. Citons encore une autre Protéacée, *Persoonia Limonensis* m., voisine de la *P. Scarabelliana* de Castelnuovo.

9. Piombino.

D'après M. Strozzi, Piombino appartiendrait au pliocène; les marnes à feuilles y sont d'une couleur gris-foncée. On y a trouvé les espèces suivantes: *Taxodium dubium* Stbg., *Fagus castaneaefolia* Ung., *Celastrus Capellinii* H., *Elaeodendron Capellinii* m. et une petite feuille de Légumineuse: *Leguminosites Piombinensis* m.

10. Montajone.

Outre un grand nombre d'empreintes de l'*Oreodaphne Heerii*, dont quelques-unes de grande dimension, M. Strozzi a recueilli à Montajone le *Populus Heliadum* et une feuille d'un érable voisin de l'*Acer trilobatum* v. *patens*.

11. Puzzolente.

Cette localité forme avec la suivante les plus intéressants des nouveaux gisements découverts par M. Strozzi. On y a recueilli environ 19 espèces, parmi lesquelles on peut mentionner les suivantes: *Populus balsamoides*, *leucophylla*, *Heliadum*, *mutabilis* v. *repando-crenata*; *Myrica salicina*, *Quercus etymodrys* (qui s'y trouve en nombreux exemplaires et s'est rencontré également sur un autre point, à Poggione), *Cinnamomum polymorphum*, *Acer integrilobum* var., *platyphyllum* var., et *Sismondae*. En fait d'espèces nouvelles: *Quercus montebambolina* m., *Laurus tusca* m.: enfin un fruit à double aigrette: *Carpolithes arietinus* m.

12. Montemasso

compte une douzaine d'espèces: les *Populus leucophylla* et *P. Gaudini* F. O., ce dernier en deux beaux exemplaires pris dans une marne calcaire blanche et friable: *Populus*

mutabilis v. *repando-crenata* et *crenata*, *Quercus etymodrys*, *Ficus sarzanellana*, *Oreodaphne Heerii*, *Cinnamomum polymorphum*, *Banksia helvetica* et *Celastrus Capellinii*. Comme espèce nouvelle remarquable, il faut citer le *Platanus academiae* m., magnifique espèce, qu'on ne saurait, aux feuilles seulement, distinguer du *Platanus orientalis* var. *caucasica* Tenore. Si le *Platanus aceroides* Goepp. paraît être le prototype du *Pl. occidentalis*, le Platane de Montemasso est bien certainement le prototype du *Pl. orientalis*, originaire de l'Asie et qui s'est répandu en Italie, où les Romains doivent l'avoir introduit. C'est celui qui ornait les jardins de l'Académie à Athènes. J'ai donné à notre platane de Montemasso le nom de *Pl. academiae* afin de mieux rappeler ce type oriental si nettement caractérisé. *)

Un dernier groupe de fossiles se compose d'échantillons recueillis dans les travertins du Val d'Era et dont M. Strozzi a eu la bonté de m'envoyer les dessins. On y remarque la *Vitis vinifera* L., le *Smilax Targionii*, la *Planera Ungeri*, l'*Acer integerrimum* Viv. (trachyticum Kov.) qui ne me paraît guères différer de l'*Acer Lobelii* Ten. de l'Italie actuelle, une feuille de Chêne, voisin du *Q. confertifolia*, et une autre qui appartient probablement au *Sambucus nigra* L.

M. Strozzi regarde ces travertins de Jano, San Vivaldo et Casicello comme un peu plus anciens que ceux de Massa marittima et comme formant la continuation de la flore de Montajone. Le mélange d'espèces vivantes me porte à croire qu'ils ne diffèrent pas beaucoup de ceux de Massa et qu'une partie au moins est tout aussi récente.

On peut s'assurer par la comparaison des espèces recueillies dans les divers gisements dont je viens de parler qu'ils appartiennent tous, sauf peut-être Piombino et une partie des travertins, au miocène supérieur. Cela est surtout vrai de *Puzzolente*, de *Montemasso* et aussi de *Limone*. *Puzzolente*, qui a 7 espèces en commun avec Montemasso, se rattache à Montajone par les Populus balsamoides, Heliadum et leucophylla et l'Oreodaphne Heerii; au Bozzone par 4 espèces; à Sénégaglia et à Gleichenberg par le Pop. leucophylla

*) Le *Platanus occidentalis* v. *acerifolia* est abondant au Nord des Alpes, mais on le prend toujours pour le *Pl. orientalis*, qui est beaucoup plus rare, bien qu'il supporte notre climat. Je n'en connais dans notre canton qu'un seul pied, qui se trouve à Lausanne dans un jardin situé sous la terrasse de la Cathédrale. Il est abondant en Italie et y présente une foule de variétés.

P. S. — Depuis que ces lignes ont été écrites, une lettre de M. le Prof. Heer, m'apprend qu'au dire de M. le Dr. Hooker fils, des expériences faites récemment en Angleterre, au moyen de semis, auraient prouvé que le Platanus acerifolia n'est qu'une variété du Pl. orientalis, et non du Pl. occidentalis. Les graines du Pl. orientalis doivent avoir produit le Pl. acerifolia de nos promenades. — Le Platane occidental n'aurait qu'un chaton femelle par pédoncule, tandis que l'acerifolia en aurait plusieurs. La question ne serait donc pas encore tranchée. Du reste, ceci ne modifie en rien la détermination du *Pl. academiae*, qui appartient au vrai type oriental.

et le Quercus etymodrys. *Montemasso* se relie également à Montajone par l'Oreodaphne Heerii et le Populus leucophylla; au Bozzone par les mêmes espèces, plus l'Ulmus plurinervia et le Cinnamomum polymorphum; à Sarzanello par l'Oreodaphne Heerii, le Populus leucophylla, le Ficus Sarzanellana et le Celastrus Capellinii; à Gleichenberg par le P. leucophylla et le Q. etymodrys. — *Gaville*, malgré ses 38 espèces, ne présente qu'un petit nombre d'espèces communes avec les nouvelles localités. On peut citer comme la plus importante l'Oreodaphne Heerii. —

Puzzolente et Montemasso appartiennent donc au niveau de Sénégaglia, de Sarzanello, de Montajone et de Gleichenberg et sont probablement un peu plus anciens que les argiles brûlées de Gaville.

Limone, si l'on s'en tenait à la seule *Protea lingulata*, ferait peut-être partie du miocène moyen, mais certaines espèces, ainsi qu'on l'a déjà vu, semblent s'être maintenues plus longtemps en Italie qu'au nord des Alpes; telles sont la Sequoia Langsdorfi, le Quercus Charpentieri, le Populus Gaudini F. O. Il est possible que la Protea lingulata du Mayencien et de l'Helvétien ait pu, en Italie, arriver jusqu'à l'Oeningien.

II.

DESCRIPTION DES ESPÈCES.

1. Sphaeria annulus m. Pl. II, fig. 6.

Piombino.

Disques grands, circulaires, avec un disque intérieur muni d'une ouverture au centre. On aperçoit à la loupe, sur quelques-uns de ces disques, une dépression punctiforme.

2. Osmunda Strozzii m. Pl. I, fig. 1—4.

Gaville. Niveau du Sansino.

Frondes doublement ailées; pennules alternes, nombreuses, lancéolées, finement crénelées; nervures secondaires bifurquées.

Au premier abord, cette fougère présente quelque ressemblance avec les ***Pteris pennaeformis*** et ***Parschlugiana;*** en y regardant de plus près, on voit que les pennes sont moins longues et plus étroites; leur longueur égale 3—4 fois leur largeur; elles sont sessiles, arrondies à la base, à partir de laquelle elles diminuent graduellement de largeur jusque vers l'extrémité, qui, cependant, ne se termine pas en pointe. Le bord est finement denté, ce qui le distingue de celui de la ***Pteris Parschlugiana.*** Les nervures secondaires se partagent, dès leur origine, en deux branches bifurquées atteignant le bord. Cette nervation est celle des ***Osmunda.*** Deux groupes de six corpuscules arrondis (fig. 4) ont laissé leur empreinte sur le revers de la plaque, qui porte la fronde fig. 1; deux de ces corpuscules sont encore en place. Le groupe tout entier semble se rattacher à un fragment de tige et rappelle vivement le mode de fructification des ***Osmunda.***

Cette espèce ressemble beaucoup à l'*O. regia* L.: elle paraît en différer par ses pennules plus larges et toutes dépourvues d'aileron à la base; ces pennules sont également plus larges et plus longues que celles de l'***O. Heerii*** m.

La fronde était sans doute de grande taille; l'échantillon, dont la fig. 1 ne donne qu'une partie, porte deux pennes; l'une, dont nous donnons le dessin, à 7 pennules d'un côté et à 6 de l'autre: la seconde, les restes de 5 et de 3 pennules; la base et le sommet ne sont pas conservés. Un accident regrettable a détruit l'échantillon qui portait la fig. 3.

3. Smilax Targionii m. Pl. II, fig. 13.

Travertins du Val d'Era.

Feuille ovale, elliptique, entière, à trois nervures principales: nervure moyenne plus forte que les deux autres; nervures latérales montant à angle aigu, presque parallèlement au bord, et se rencontrant au sommet.

Bien que cette empreinte, dont le dessin m'a été envoyé par M. Strozzi, soit plus élargie à la base que celle du II[e] Mémoire, Pl. X, fig. 5, je ne vois pas de caractères suffisants pour les séparer. Le *Paliurus ovoideus* Goepp sp. Schossnitz, Pl. IV, fig. 43, a quelque rapport avec cette empreinte, mais les nervures latérales sont plus fortes, elles montent sans flexuosité: les nervures tertiaires qu'elles émettent montent en se recourbant et en formant un angle beaucoup plus aigu. Dans notre figure, au contraire, ces nervures sont beaucoup plus irrégulières. Il en est de même dans la figure donnée par M. Heer, Flor. tert. Pl. CXXI, fig. 59.

4. Populus Gaudini F. O. Pl. II, fig. 5.

Montemasso.

Feuilles longuement pétiolées, grandes, ovales-elliptiques, souvent cuspidées au sommet, entières ou ondulées.

La marne calcaire blanche et friable de Montemasso a fourni deux empreintes de ce peuplier. L'une, que nous donnons ici, est mieux conservée dans son ensemble; elle est munie d'un fort pétiole; on compte de chaque côté 6—7 nervures secondaires recourbées en arc; les nervures tertiaires sont assez visibles. La seconde feuille, que nous regrettons de ne pouvoir insérer, faute de place, est prise dans la même marne calcaire blanche. La base en est plus élargie; le bord mal conservé paraît dentelé, mais c'est le résultat d'un accident. Les nervures secondaires, au nombre de 7—8, sont fortement courbées en arc; la nervation est admirablement conservée sur certains points et forme un tissu réticulé à mailles assez grandes. —

5. Populus mutabilis repando-crenata H. Pl. II, fig. 14.

Puzzolente, Montemasso.

Feuilles pour la plupart longuement pétiolées; les unes ovales, ovales-elliptiques, elliptiques et lancéolées, entières ou crénelées, plus rarement dentées en scie; les autres suborbiculaires, oblongues ou lancéolées, grossièrement dentées. — *Heer*, Flor. tert.

La feuille dont je donne ici la figure est de Puzzolente: elle est suborbiculaire ou un peu cordiforme, et le bord en est irrégulièrement denté et sinueux. Des formes pareilles se sont également rencontrées à Montemasso, avec le ***P. mutabilis oblonga***, dont, faute de place, je ne donne pas la figure.

6. Populus Heliadum Ung. Pl. II, fig. 15.

Montajone. · Puzzolente.

Feuilles présentant une forme subquadrangulaire, sinuato-dentées; nervures principales latérales allongées, montant à angle aigu.

L'échantillon de Montajone est bien conservé, les nervures primaires latérales sont dirigées en avant et bifurquées à leur extrémité: elles donnent naissance à des nervures secondaires, qui sont également bifurquées; les nervures secondaires, partant de la nervure moyenne, présentent le même caractère de bifurcation. —

7. Salix nympharum m. Pl. I, fig. 15—18.

Argiles brûlées de Castelnuovo. Gaville.

Feuilles pétiolées, ovales, ovales-allongées ou lancéolées, atténuées à la base, sinuées, légèrement dentées ou entières; nervures secondaires recourbées en arc près du bord. —

Les empreintes de ces feuilles sont nettement marquées dans une argile rougie par la combustion des lignites: elles présentent une certaine varieté de forme et sont tantôt longues et étroites, tantôt courtes et atteignant leur plus grande largeur au-dessus de la moitié du limbe. Leur longueur varie de 3—10 centimètres, leur largeur de 1—2. Les nervures secondaires, au nombre de 10—15, sont recourbées en arc et plus rapprochées vers le sommet de la feuille. On distingue nettement dans tous les échantillons ces nervures, qui, partant de la nervure médiane, vont s'anastomoser avec la nervure secondaire placée au-dessous et sont caractéristiques des feuilles de *Salix*. Le tissu réticulé saillant de la face inférieure a laissé dans l'argile une empreinte très-nette; sa surface supérieure est presque lisse.

Cette jolie espèce se rapproche du *Salix cinerea* L., dont elle diffère par ses feuilles plus petites. L'échantillon fig. 17 est de Gaville. Il rappelle le *S. angusta* A. Br.; mais si on le compare avec la fig. 15 a, on verra qu'il y a beaucoup de rapports entre ces deux feuilles. —

8. Myrica italica m. Pl. I, fig. 19.

Castelnuovo.

Feuilles coriaces, munies d'un court pétiole, lancéolées, atténuées à la base, dentées en scie; dents nombreuses, obtuses; nervure moyenne peu saillante.

Dans les deux échantillons provenant de Castelnuovo et pris dans un calcaire marneux jaune, les nervures secondaires ne s'aperçoivent pas distinctement, bien que la substance de la feuille soit conservée en partie; les dents sont peu saillantes, mais distinctement visibles et fortement dirigées en avant. On peut comparer cette espèce à la ***Myrica polycarpa*** L.

9. Betula prisca Ett. Pl. II, fig. 10.

Gaville.

J'ai donné dans le IIe Mémoire de bonnes figures de la ***B. Brongniarti*** et indiqué, page 40, les caractères qui, d'après M. Heer, semblent distinguer cette espèce de la ***B. prisca***. Ces caractères reposent sur le nombre des nervures secondaires; la ***B. Brongniarti*** en aurait 10—12; la ***B. prisca*** 8—9. Si ces caractères sont suffisants, ce dont je ne suis pas complètement convaincu, la ***B. prisca*** existerait aussi à Gaville. C'est ce qui m'a décidé à donner la figure d'un fort bel échantillon, auquel il ne manque que l'extrémité supérieure. Malgré sa grande taille, il ne compte que 8—9 nervures secondaires; celles de la paire inférieure montent à angle aigu presque parallèlement au bord; elles sont presque opposées et émettent 4—5 nervures tertiaires prononcées; la plus inférieure est très-forte et monte parallèlement au bord. Les autres nervures secondaires émettent pareillement des nervures tertiaires à leur extrémité. Le limbe est dentelé sur les bords et les dents, bien que peu saillantes, sont cependant nettement découpées; celles auxquelles aboutissent les nervures secondaires sont généralement plus grandes que les intermédiaires.

10. Quercus neriifolia A. Br. Pl. II, fig. 1.

Bozzone.

Feuilles pétiolées, subcoriaces, luisantes en-dessus, allongées lancéolées, acuminées, entières ou munies de dents à leur sommet; nervures secondaires nombreuses, camptodromes.

Le Bozzone a fourni deux empreintes, dont je donne ici la meilleure; elle est munie d'un pétiole long et assez mince; la direction des nervures secondaires et leur courbure correspondent à celles du *Quercus neriifolia* et distinguent cette feuille de celles du *Laurus princeps*. Une feuille assez pareille a été publiée par M. Heer; Flor. tert. Pl. LXXV, fig. 2.

Peut-être, la feuille que j'ai figurée dans le IIe mémoire, Pl. VIII, fig. 1, devrait-elle se rapporter également au *Q. neriifolia*.

11. Quercus etymodrys Ung. Pl. III, fig. 11.

Puzzolente, Montemasso, Poggione.

Feuilles longuement pétiolées, oblongues, obtuses, sinuato-dentées; dents presque triangulaires, pleuronerves; nervures secondaires simples.

Cette espèce est fréquente à Puzzolente; j'ai dû me borner à un seul échantillon de cette localité; il en est qui peuvent se rapporter parfaitement aux figures données par Massalongo dans ses *Studii sulla flora fossile del Sinigalliese*, et à la fig. 3, Pl. III de l'ouvrage de M. Unger. Le *Quercus etymodrys* diffère du *Q. Scillana* par la plus grande largeur des dents et par leur disposition. Dans la première espèce, elles commencent à partir de la base, tandis que, dans la seconde, elles ne commencent que vers le milieu de la feuille; elles sont en outre plus petites et plus rapprochées.

12. Quercus montebambolina m. Pl. III. fig. 10, 13.

Montebamboli, Puzzolente.

Feuilles lancéolées, acuminées, arrondies à la base, sinuato-dentées, oligonerves; dents éparses, obtuses, ou terminées en épine déliée.

Plus larges vers la base, ses feuilles diminuent graduellement vers le sommet; elles n'ont de chaque côté qu'un petit nombre de nervures et de dents séparées par un sinus peu profond; les dents sont peu saillantes et munies parfois d'une petite pointe en forme d'épine. — L'échantillon fig. 10 est pris dans la marne sableuse et friable de Puzzolente; celui de la fig. 13 dans le calcaire bitumineux de Montebamboli. — Bien que le bord de la 1e feuille soit un peu plus ondulé et celui de la seconde plus nettement découpé, je ne pense pas qu'il faille voir ici deux espèces distinctes.

Cette belle espèce nouvelle pour la Flore fossile a un cachet américain plutôt qu'Européen; elle est même presque identique à une variété du *Quercus Castanea* Ph., rapportée du Tennessée par M. le Forestier Berthollet.

13. Quercus tofina m. Pl. VI, fig. 3.

Travertins du Val d'Era.

Feuille petite, pétiolée, ovale et elliptique, apiculée, dentée, nervures secondaires 6—7, dents dirigées en avant.

Cette petite feuille est arrondie à la base; elle a, d'un côté, cinq dents, auxquelles aboutissent les nervures secondaires, et de l'autre, quatre; les dents sont généralement simples; leur côté inférieur est courbé en avant, le supérieur presque horizontal. Cette espèce rappelle le *Q. confertifolia*.

14. Ficus Gavillana m. Pl. III, fig. 8.

Feuille entière, petiolée, ovale-lancéolée, atténuée à la base; nervures secondaires montant à angle aigu.

Cette jolie empreinte, que l'on peut rapporter avec beaucoup de probabilité au genre *Ficus*, compte 8 paires de nervures secondaires; celles de la paire inférieure montent, en formant un angle très-aigu, parallèlement au bord et vont rejoindre la paire supérieure, dont les nervures sont également opposées, mais forment un angle plus ouvert, comme cela se passe dans beaucoup d'espèces de figuiers; les nervures supérieures sont alternes; les tertiaires principales forment un tissu irrégulier très lâche. Cette espèce ne se rapporte à aucune des espèces fossiles déjà publiées; en revanche, elle présente une certaine analogie avec les *Ficus microcarpa* Wahl, *benjaminea* W., *nitida* W., et *lucida* W. Cette ressemblance est surtout grande pour la consistance et la grandeur de la feuille ainsi que pour le nombre et la disposition des nervures secondaires; les nervures tertiaires, en revanche, sont autrement disposées dans les figuiers que je viens de nommer: elles partent de la nervure principale et courent parallèlement aux nervures secondaires, tandis que, dans notre espèce fossile, elles sont plutôt perpendiculaires aux nervures secondaires, comme cela s'observe dans les *Ficus lutescens* Nois. et *aurantiaca*, avec lesquelles il faut surtout comparer notre *F. Gavillana*.

15. Platanus academiae m. Pl. III, fig. 1.

Montemasso.

Feuille profondement pinnatifide, à cinq lobes; lobes lancéolés, les intermédiaires entiers, les antérieurs plus ou moins dentés; nervures secondaires nombreuses, distantes, recourbées en arc.

La position que j'ai donnée à cette feuille pourrait faire penser que je la considère comme ayant été trilobée et que je prends le lobe vertical pour le lobe médian. Il n'en est rien. Cette feuille avait évidemment cinq lobes et *nous aurions ici le lobe intermédiaire et le lobe extérieur de droite*. Il manquerait ainsi à notre empreinte le lobe médian, et, de plus, le lobe intermédiaire et le lobe extérieur de gauche. Ce qui prouve que le lobe de gauche de notre empreinte n'est pas le lobe médian, mais un lobe intermédiaire, c'est que les nervures secondaires ne sont pas symétriques; les angles qu'elles forment de part et d'autre de la nervure principale sont inégaux; ils sont plus aigus du côté du lobe extérieur, et plus ouvert du côté du lobe médian; de plus, les deux bords extérieurs

ne sont pas symétriques; les sinus placés de part et d'autre de ce lobe vertical devraient être à la même hauteur, ce qui n'est pas le cas; enfin, le sinus de droite est beaucoup plus grand que celui de gauche, absolument comme cela se voit de part et d'autre du lobe intermédiaire dans le platane vivant.

Cette magnifique espèce appartient à un groupe tout différent de celui du *Pl. occidentalis*, auquel on compare le *Pl. aceroides* Goepp. Par ces feuilles profondément palmatifides, il se rattache évidemment au groupe du *Pl. orientalis*, qui offre souvent une variété à lobes entiers et non dentés et que M. Tenore a décrite sous le nom de *Pl. orientalis* var. *caucasica*. (»Habet foliorum lobos lanceolatos, fere integros« Cav. M. Tenore. *Ricerche sulla classificazione dei Platani*, pag. 18 et fig. 3.) J'ai recueilli sur la promenade de l'Acquasola, à Gènes, des feuilles où l'on ne voit qu'une seule dent à l'un des lobes extérieurs; tous les autres sont entiers et ressemblent à ceux de notre figure I. Cette variété se retrouve également aux Cascines de Florence. Elle a une nervure principale aboutissant au lobe médian, et deux nervures latérales qui parcourent les lobes intermédiaires. Ces nervures latérales émettent chacune, à environ 1 centimètre de hauteur, une forte nervure qui aboutit au lobe extérieur denté lui-même, comme c'est, du reste, le cas dans le *Pl. occidentalis*.

16. Laurus gracilis m. Pl. III, fig. 9.

Gaville.

Feuille coriace, entière, elliptique lancéolée, acuminée au sommet; nervures secondaires éparses, montant à angle aigu, fortement camptodromes.

Par sa forme générale, cette feuille rappellerait le *Rhamnus Decheni* O. W., mais la feuille était coriace. Elle n'a qu'un petit nombre de nervures secondaires fortement dirigées en avant et recourbées en arc; une petite verrue nettement marquée se distingue à l'aisselle de six nervures. La surface de la feuille est occupée par un tissu réticulé très-fin.

17. Laurus Gastaldii m. Pl. III, fig. 14.

Gaville.

Feuille coriace, ovale-lancéolée, entière; nervures montant à angle aigu, très-peu arquées et ne se recourbant en arc que très-près du bord.

Cette empreinte est prise dans un conglomérat ferrugineux et rouge; elle porte à l'aisselle de presque toutes ses nervures une petite verrue et rappellerait ainsi le Laurus

Guiscardii m; mais le *L. Gastaldii* est plus lancéolé, les nervures montent plus droit et ne se bifurquent pas. Cette empreinte est celle de la face inférieure; la nervure médiane a laissé un sillon profond.

18. Laurus montemassana m. Pl. I, fig. 7, 12.

Montemasso, Puzzolente, Poggione.

Feuilles entières, coriaces, ovales-lancéolées, arrondies à la base, obtuses au sommet; nervure moyenne forte, nervures secondaires courbées en arc.

Malgré une étude attentive de ces feuilles, je ne puis pas dire que je sois arrivé à une conclusion bien satisfaisante à leur sujet. Leur nature évidemment coriace ressort de la manière dont elles sont à demi roulées sur leur longueur, de l'épaisseur de la nervure moyenne, qui a laissé dans le grès un sillon profond, quoique de peu de largeur. Par leur forme générale, elles se rapprocheraient du *L. princeps* H., mais elles sont beaucoup plus petites; seraient-ce peut-être des feuilles de *L. princeps* qui ne seraient pas parvenues à leur complète croissance? Mais les trois échantillons, dont nous n'avons figuré que deux, ont été recueillis chacun dans un gisement différent, et on n'a trouvé à Montemasso qu'une seule feuille du *L. princeps*. Il faut remarquer, en outre, que le *L. princeps* est atténué à la base et muni d'un pétiole; nos feuilles diffèrent sur ces deux points; elles semblent avoir été sessiles et feraient penser aux feuilles de Pistacia, si la base n'était égale et la nervation différente. J'envisage donc cette espèce comme nouvelle.

19. Protea lingulata H. Pl. I, fig. 9.

Limone.

Feuilles sessiles, linguiformes, fortement atténuées à la base; nervure moyenne faible, nervures secondaires hyphodromes, montant sous un angle très-aigu.

M. Strozzi a recueilli de cette feuille l'empreinte et la contre-empreinte; toutes deux sont presque entières et bien conservées. La feuille est un peu plus petite que celles que j'ai recueillies aux Montenailles sur Lausanne (Fl. tert. Pl. XCVII, fig. 20), mais elle a la même forme et la même nervation.

20. Persoonia tusca m. Pl. I, fig. 13, 14.

Castelnuovo.

Feuilles coriaces, ovales lancéolées, atténuées à la base en un court pétiole; nervures secondaires très-délicates, ascendantes.

La *Persoonia tusca* ressemble par sa forme à la *P. firma*, mais elle s'en distingue par des nervures secondaires plus délicates et dirigées autrement; dans la *P. firma*, elles montent en formant un angle plus aigu et ne se bifurquent pas; elles restent davantage parallèles entr' elles. La *P. tusca* diffère de la *P. laurina* H. (non pas la P. laurina Sm., espèce vivante) par sa nature évidemment coriace et de la *P. daphnes* Ett., par son extrémité plus arrondie et le rétrécissement plus prononcé du limbe sur le pétiole.

21. Persoonia limonensis m. Pl. I, fig. 10.

Limone.

Feuille coriace, entière, obovale; nervures secondaires très délicates, montant à angle aigu.

Cette espèce paraît différer de la précédente par sa forme obovale et les bords de son limbe qui viennent rencontrer le pétiole sans s'infléchir, ni s'atténuer. Elle peut se comparer à la *P. laurina* Sm. espèce vivante, dont M. d'Ettingshausen a donné l'empreinte (die Blattskelette der Dicotyledonen, Pl. V, fig. 8, 9).

22. Banksia helvetica H. Pl. III, fig. 5.

Montemasso.

Feuilles coriaces, roides, presque sessiles, atténuées graduellement du côté du pétiole; obovales-lancéolées, entières ou dentées au sommet; nervure moyenne forte, nervures secondaires nulles ou peu saillantes; nervation hyphodrome. (Heer, Flor. tert.)

Cette feuille a dû être coriace, le bord est légèrement roulé en-dessous; la nervure moyenne reste très visible jusqu'au sommet de la feuille; les nervures secondaires sont très-délicates et ne s'aperçoivent çà et là qu'à l'aide de la loupe. Cet échantillon correspond bien à ceux de la Flore tertiaire, fig. 47 et 48, Pl. XCVII.

23. Diospyros anceps H. Pl. II, fig. 4.

Gaville.

Voir II[e] Mém., page 51.

Il m'a paru utile de publier le dessin d'une feuille aussi bien conservée.

24. Berberis puzzolentana m. Pl. III, fig. 4 et 4[a].

Feuille coriace, rigide, presque sessile, atténuée en pétiole à la base, obovale-oblongue, obtuse, entière, nervure moyenne peu saillante et disparaissant avant d'atteindre le sommet; nervures secondaires recourbées en arc, délicates.

Par sa forme, cette feuille rappelle la *Pimilea oeningensis*, mais la nervation en est différente; elle forme un tissu réticulé, saillant, presque chagriné.

On trouve souvent sur quelques pieds de la *Berberis vulgaris* L. des feuilles petites, entières ou presque entières, et qui ont un tissu réticulé si prononcé que les nervures secondaires en deviennent tout à fait indistinctes. Ces feuilles sont moins nombreuses que les autres, mais cependant assez abondantes.

25. Cornus Buchii H. Pl. II, fig. 9.

Parrane.

Feuilles ovales, elliptiques, entières; nervure montant à angle aigu.

Cette feuille présente quelque rapport avec celle de *C. Buchii* que M. le Prof. Heer a publiée Flor. tert. Pl. CV, fig. 9, et pourrait bien appartenir à la même espèce: elle est elliptique, terminée en pointe; on voit distinctement trois nervures secondaires fortement courbées et dirigées en avant. Deux autres sont moins visibles. — Le *cornus mas* L. a des feuilles munies de trois à huit nervures secondaires, de sorte que dans cette espèce le nombre des nervures ne saurait être un caractère spécifique. Pour ce qui me concerne, je n'hésiterais pas à voir tout simplement ici une feuille de *Cornus mas* L.

26. Vitis vinifera L. Pl. IV. fig. 9.

Travertins anciens du Val d'Era.

Vitis Ausoniae m. olim!

J'ai publié dans le I^e^ Mém. Pl. XIII, fig. 3, et dans le IVe Pl. III, fig. 6 et 7, des fragments de feuilles qui me paraissaient appartenir à une espèce de Vigne, *V. Ausoniae* m., que je comparais à la *V. Labrusca* W. de l'Amérique. L'échantillon, dont le dessin m'a été envoyé par M. Strozzi, ne présente réellement aucune différence qui justifie la séparation de cette espèce d'avec la *V. vinifera* L., cultivée ou sauvage (*lambrusca* des Italiens). Cette ressemblance m'a engagé à faire de nouvelles comparaisons entre les feuilles que j'avais publiées sous le nom de *V. Ausoniae* et les feuilles de la vigne ordinaire. Cette recherche m'a convaincu que les feuilles du Mém. IV, Pl. III fig. 6 et 7, qui ont leur lobe médian beaucoup moins rétréci à la base, ne sont que de jeunes feuilles de la *V. vinifera*, L. ou plutôt des feuilles comme on en rencontre souvent à la base des rameaux.

Notre échantillon présente une irrégularité qui ne me paraît pas due à une faute de dessin. Les lobes latéraux n'ont jamais qu'une nervure principale émettant des nervures

secondaires, à moins qu'ils ne portent un lobe secondaire, comme c'est le cas du lobe de gauche. Régulièrement, la seconde nervure de droite à partir de la base devrait aboutir au lobe médian et non au lobe latéral.

27. Myrtus Veneris m. Pl. III, fig. 15.

Gaville.

Feuille pétiolée, entière, obovale-orbiculaire; nervure moyenne atteignant le sommet, nervures secondaires formant un angle ouvert, s'anastomosant en arcs assez éloignés du bord et courant parallèlement avec lui.

On peut compter sur cette empreinte 7 — 8 nervures secondaires délicates; les arcs, par leur réunion, forment une nervure marginale absolument comme dans le *Myrtus communis* L. Les feuilles de cette dernière espèce sont plus grandes, plus ovales-lancéolées, mais on trouve sur un même pied de Myrte des feuilles qui ont la forme de notre empreinte; elles sont moins abondantes que les autres et semblent n'être pas parvenues à leur taille régulière. Le *M. Veneris* diffère des espèces fossiles décrites jusqu'à ce jour, mais se rapproche beaucoup de l'espèce européenne.

Feuilles d'érable.

Les feuilles d'érable recueillies dans ces divers gisements diffèrent toutes par quelques détails, soit des espèces fossiles déjà décrites, soit des espèces vivantes auxquelles je les ai comparées; j'ai donc renoncé à les rattacher aux unes ou aux autres d'une manière définitive et à leur donner un nom que ma conviction ne justifiait pas. J'aurais pu les laisser entièrement de côté; mais la publication de figures exactes étant, à mon avis, un des éléments les plus propres à faciliter l'étude en fournissant de bons matériaux de comparaison, j'ai pris le parti de les publier. Je me contenterai d'indiquer les espèces vivantes et fossiles avec lesquelles ces empreintes me paraissent présenter le plus de rapports, et je conserverai à part moi la conviction que les fig. 1 — 5, Pl. IV, pourraient bien appartenir à une même espèce, aussi voisine au fond du type de l'*A. monspessulanum* que de tout autre type.

On trouve souvent réunis sur le même rameau d'*A. monspessulanum* le type le plus connu à 3 lobes, et le type des *A. opulus*, *opulifolius*, *coriaceus* à 5 lobes et 5 nervures principales. Dans le type à 3 lobes, le lobe médian est tantôt égal aux deux autres, comme dans notre fig. 3, tantôt plus grand, comme dans la fig. 1, tantôt plus court, comme dans la fig. 5; l'angle formé par les nervures latérales avec la nervure moyenne varie dans l'*A. monspessulanum* de 35 ° à 95 °.

28. La feuille fig. 1 de Gaville a quelque rapport avec l'*A. integrilobum* O. W., mais elle est encore beaucoup plus voisine de certains échantillons d'*A. opulus* que je possède.

29. La fig. 4 me paraît appartenir au même type, tout en se rapprochant de l'*A. Sismondae* m.

30. La fig. 3 ne diffère de l'*A. monspessulanum* que par l'angle que forment les deux nervures latérales; cet angle est plus petit que ce n'est *ordinairement* le cas dans l'*A. monspessulanum.* Il rappellerait ainsi l'*A. integrilobum,* mais l'*A. integrilobum* a des lobes divergents très-allongés et acuminés. J'ai déjà dit, du reste, que l'angle formé par la nervure moyenne et les nervures latérales varie, dans l'*A. monspessulanum,* de 35° à 95°.

31. La forme fig. 5 se trouve sur l'*A. monspessulanum,* et fréquemment, mais cette feuille de $1/3$ plus grande que ne le sont celles de l'Erable de Montpellier, qui présentent souvent ce type à lobe médian plus court que les latéraux. On peut aussi rapprocher cette forme de celles de l'*A. platyphyllum* H.

32. La feuille fig. 2 rappelle, en un peu plus grand, le type de feuilles à 5 nervures et à 5 lobes de l'*A. monspessulanum.* Ce type a deux dents de chaque côté de lobe médian et une de chaque côté des lobes latéraux, comme dans notre empreinte. —

33. Acer integerrimum Viv. Pl. IV, fig. 7.

Travertins du Val d'Era.

Feuille à 5 lobes; lobes entiers, acuminés, terminés en longue pointe.

Cette espèce (l'A. trachyticum de Kovatz) présente beaucoup de rapport avec l'*A. Lobelii* Ten. de l'Italie; je l'aurais réunie à l'espèce vivante, si dans les échantillons d'*A. Lobelii* que je possède les nervures des lobes inférieurs ne faisaient entr'elles un angle plus petit que l'angle droit, tandis que dans notre figure, dans celles de M. de Kovatz et dans celles de Massalongo, ces deux nervures sont à peu-près opposées; elles forment un angle égal à deux droits ou même plus grand que deux droits.

34. Acer otopterix Gp.? Pl. IV, fig. 6—8.

(A triangulilobum Goepp.) Montebamboli.

Feuilles trilobées, émargées à la base, arrondies; lobes latéraux un peu divergents, triangulaires, dentés en scie; sinus aigus.

M. Goeppert à publié dans sa Flore de Schossnitz les fruits de l'*A. otopterix* si remarquables par leur grandeur. M. Heer a pu montrer depuis, grâces aux découvertes faites dans la flore fossile de l'Islande, que les feuilles de l'*A. triangulilobum* Gp. doivent être celles de l'arbre qui portait ces grandes samarres. —

Le fragment de feuille fig. 8. ressemble beaucoup à la feuille de l'*A. otopterix* Gp. et aussi à notre *Acer Ponzianum*; dans cette dernière espèce toutefois les lobes sont moins proéminents et moins divergents, ce qui constitue la principale différence entre la feuille de l'*A. otopterix* (A. triangulilobum Goepp.) et celle de l'*A. Ponzianum.* On peut donc rapporter ce fragment à l'*A. otopterix.* Peut-être l'*A. Ponzianum* n'est-il qu'une variété de l'*A. otopterix*: la présence des deux formes à Montebamboli, parle en faveur de cette supposition. Il faudrait, pour décider la question, que l'on découvrît à Montebamboli les grands fruits si caractéristiques de l'*A. otopterix.* Le fragment que nous donnons ici se distingue en ce que son lobe médian *n'est pas élargi* au milieu, mais ce caractère n'est pas constant, ainsi que M. Heer l'a observé sur les feuilles d'Islande.

La feuille publiée dans le IIe Mém. Pl. X, fig. 11, appartiendrait ainsi à l'*A. otopterix.* Notre fig. 6 est une jeune feuille, que je rattache à la même espèce, mais qui pourrait également se rapporter à l'*A. Ponzianum.* Les formes des feuilles incomplètes et celles des jeunes pousses présentent souvent beaucoup de rapports d'une espèce à l'autre.

35. Sapindus falcifolius A. Br. Pl. II, fig. 16.

Gaville.

Grande et belle feuille, toute pareille à celles que M. Heer a publiées dans la Flore tertiaire. Voyez Pl. CXIX, fig. 2. Elle est munie d'un court pétiole et se distingue ainsi du *S. densifolius.*

J'avais donné dans le I^e^ Mém. Pl. XII, fig. 9, 10, le dessin de deux feuilles que je rapportais au *S. falcifolius.* *) Cette détermination est rendue plus probable par la découverte de ce nouvel échantillon et celle des *S. dubius* au Bozzone et *S. densifolius* à Castelnuovo.

*) Un illustre savant, Monsieur le Dr. Joseph-D. Hooker, dans son magnifique travail sur la Flore de l'Australie, p. 21 (*On the Flora of Australia, its origin*, etc.), a protesté avec beaucoup de vivacité contre cette détermination en particulier et, me paraît-il, contre le mode de procéder adopté par les personnes qui se livrent à l'étude des empreintes fossiles. Cette protestation des botanistes qui s'occupent exclusivement des plantes vivantes n'a rien que de naturel: les procédés de détermination étant entièrement différents, les habitudes et les aptitudes de l'esprit en viennent a différer également. J'ai vu un savant botaniste ne pouvoir distinguer une feuille de *Platane* d'une feuille d'*Erable*! Lorsqu'on s'est occupé pendant des semaines ou des mois de l'examen d'une même espèce de feuille fossile, on arrive à en reconnaître de petits fragments auxquels ne verrait rien du tout un botaniste préoccupé uniquement de l'aspect général de la plante et des organes de fructification. Je comprends parfaitement l'étonnement de M. le Dr. Hooker à la vue d'un fragment de feuille, I^e^ Mém., Pl. XIII, fig. 3, déterminé comme appartenant au genre *Vitis*, et cependant, dans ma conviction très-arrêtée, la détermination est correcte; cette feuille ne peut être qu'une feuille de *Vigne.* Je n'entends pas dire par là que toutes mes déterminations soient bonnes, non, mais toutes sont des éléments utiles. La botanique fossile n'a pas employé d'autre procédé pour arriver, en peu d'années, à des résultats dont les botanistes vivants eux-mêmes sont forcés de tenir compte.

36. Verbenophyllum aculeatum Ett.? Pl. II, fig. 7.

Gaville.

Feuille pétiolée, allongée-lancéolée, entière; nervure moyenne forte, nervures secondaires recourbées en arc.

M. d'Ettingshausen, Flore de Koeflach, Pl. III, fig. 11, a donné le dessin de feuilles avec lesquelles ce fragment présente quelque analogie. Dans notre échantillon, les nervures secondaires sont séparées par un assez grand nombre de nervures plus fines; le tissu est ponctué ou marqué de petites protubérances, qui pourraient provenir d'aiguillons ou de petites épines: elles se remarquent également sur la nervure moyenne et rappellent ce qu'on peut observer sur la nervure moyenne de la figure donnée par M. d'Ettingshausen. Cette détermination n'est cependant pas encore assurée.

37. Celastrus Capellinii H. Pl. II, fig. 11.

Montemasso. Piombino.

Voy. IIe Mém., pag. 52 et Pl. V, fig. 5.

Cette feuille, dont je donne le dessin fig. 11, est coriace; elle a presque la même forme que celle de Sarzanello, mais la nervation en est beaucoup mieux conservée. Dans la première, les nervures plus fines sont entièrement effacées; il n'est donc pas possible d'établir une comparaison rigoureuse, ni d'arriver à une détermination assurée, d'autant plus que dans notre feuille la base n'est pas complètement arrondie.

La nervure moyenne est forte; les nervures secondaires extrêmement délicates, sinueuses, recourbées en arcs éloignés du bord et reliées entr' elles; elles sont moins saillantes que le tissu réticulé qui est très-serré; c'est une nervation que l'on pourrait appeler hyphodrome.

Piombino a fourni une feuille ovale, entière, à nervure moyenne forte, à nervures secondaires très-délicates, à peine indiquées: le tissu réticulé n'est pas conservé. Elle pourrait bien appartenir a la même espèce.

38. Celastrus Bruckmanni A. Br. Pl. III, fig. 6.

Castelnuovo, marnes grises.

Feuilles presque coriaces, munies d'un court pétiole, ovales, obtuses au sommet, entières, un peu atténuées a la base, nervures secondaires 3—5 de part et d'autre, courbées, camptodromes.

La forme de cette feuille concorde assez bien avec les dessins et la description que M. Heer en a donnés dans la Flore tertiaire; on peut comparer entr' autres les fig. 34, 35 et 37 de la Pl. CXXI.

On y remarque la même inflexion de l'un des côtés de la feuille, à une certaine distance du pétiole.

39. Elaeodendron Capellinii m. Pl. III, fig. 12.

Piombino.

Feuille pétiolée, elliptique-allongée, lancéolée, acuminée au sommet, atténuée à la base, régulièrement et obtusement dentée; nervure moyenne assez forte, nervures secondaires nombreuses, montant à angle aigu, flexueuses, recourbées en arc, reliées entr' elles; mailles formant un tissu lâche.

Les nervures secondaires de la paire inférieure qui côtoient le bord font penser à certaines espèces de *Ficus*, mais l'aspect général de la feuille et de la nervation la rapproche davantage du genre *Elaeodendron*; le bord est nettement découpé et forme une série de dents obtuses, qui en occupent la plus grande partie.

On peut comparer cette espèce à l'*Elaeodendron Gaudini* H., Flor. tert., Pl. CXXII, fig. 3, 4, et à l'*E. australe* Vent. qui a une nervation toute semblable; voir Ettingshausen, die Nervation der Dicotyledonen, Pl. 58, fig. 3.

40. Ceanothus ebuloides O. W. Pl. II, fig. 12.

Avane, argiles brûlées.

Feuilles ovales-lancéolées, crénelées-dentées, subtriplinerves; nervures secondaires inférieures suprabasilaires, courbées, camptodromes.

La description donnée dans la Flor. tert. peut s'appliquer à l'échantillon dont je donne ici la figure et à un autre de la même localité; toutefois l'échantillon publié par M. Weber dans les *Paleontographica* II. Pl. XXIII, fig. 3, et celui de la Flor. tert., Pl. CXXII, fig. 26, sont mal conservés; il en est de même des deux échantillons d'Avane, et il faut donc se borner à admettre la grande probabilité de cette détermination en attendant la découverte de meilleurs échantillons.

41. Rhamnus bozzonica m. Ett. Pl. I, fig. 8.

Bozzone.

Rhamnus à feuilles elliptiques; nervures secondaires 4—5 distantes, camptodromes, ascendantes, nervures tertiaires transverses.

On peut comparer cette empreinte à celle que M. Heer a publiée dans la Flore tertiaire, Pl. CXXIII, fig. 26. Notre feuille présente quelques légères différences; ainsi le bord est ondulé, la feuille compte une nervure de plus, les nervures secondaires inférieures sont plus rapprochées; si cette feuille n'appartient pas au *Rhamnus colubrinoides*, elle devait appartenir à une espèce bien voisine.

42. Crataegus incisus O. W. Pl. I, fig. 11.

Montebamboli.

Feuille pétiolée, ovale-lancéolée, acuminée, incisée-lobée; lobes inférieurs peu saillants, doublement dentés, dents courbées en avant, aigües; nervure moyenne forte; nervures secondaires inférieures se prolongeant jusqu'à l'extrémité des lobes, les supérieures bifurquées, les tertiaires aboutissant à l'extrémité des dents.

Cette feuille est un peu mieux conservée que celle qui a été publiée par M. O. Weber dans les *Paleontographica* et à laquelle le sommet manque complètement; c'est ce qui m'engage à donner ici le dessin de l'empreinte de Montebamboli; elle appartient évidemment à la même espèce. On peut indiquer comme espèces vivantes analogues un Crataegus de la Nouvelle-Orléans publié par M. d'Ettingshausen O. C. p. 208, fig. 237, et le *Cr. parvifolia* Ait de l'Amérique du Nord O. C. p. 210, fig. 242.

43. Crataegus puzzolentana m. Pl. I, fig. 6.

Puzzolente.

Feuille membraneuse, obovale-orbiculaire, atténuée à la base, dentée, penninerve, nervures secondaires au nombre de 8 — 9 de part et d'autre, simples, parallèles, un peu courbées, atteignant le bord.

Par sa forme, cette feuille se rapproche du *Cr. aria* var. *perollana* (IVe Mém., Pl. VII, fig. 5), mais la nervation est différente; les nervures secondaires de la paire inférieure montent obliquement et aboutissent à la 7me ou 8me dent; les dents inférieures sont occupées par autant de nervures tertiaires parties de cette paire inférieure; ici, les nervures inférieures aboutissent à la première dent, les autres montent parallèlement à celles-ci; elles sont un peu courbées et aboutissent aux dents, qui sont simples là où elles paraissent bien conservées; du côté gauche, le bord paraît doublement denté, mais il est moins bien conservé. On n'aperçoit pas de nervures tertiaires, ce qui est d'accord avec les dents simples de la partie inférieure. On peut comparer à cette espèce les *Cr. tomentosa*, *aidon*, *punctata* Ait., *crusgalli*, *latifolia* et *cuneifolia*, etc.; mais dans toutes ces espèces les dents sont plus nombreuses, plus rapprochées, plus acérées, et la nervation est différente.

44. Inga gavillana m. Pl. III, fig. 2.

Gaville.

Feuille entière, ovale-lancéolée, acuminée, atténuée à la base qui est inégale; nervure moyenne forte, nervures secondaires formant un angle très-ouvert.

Dans son magnifique ouvrage (Die Blattskelette der Dicotyledonen) M. d'Ettingshausen a donné l'empreinte physiotypique de plusieurs espèces d'Inga, dont quelques-unes ont une grande analogie avec notre feuille de Gaville. On n'a qu'à comparer les empreintes des *Inga tetraphylla*, *I. bracteata* pag. 224, fig. 274 et 276, et *I. lasiopus* pag. 226, fig. 270. Nous avons ici, comme dans les espèces d'*Inga*, une base sensiblement inégale; la nervure moyenne est assez forte, jusque bien au-delà de la moitié; elle est un peu courbée; les nervures secondaires forment des angles plus aigus à la base (environ 45°) et plus ouverts vers le haut (environ 75°); elles se recourbent en arc à quelque distance du bord; le vernis dont la feuille a été malheureusement recouvert ne laisse apercevoir ni les nervures tertiaires, ni le tissu.

Le genre Inga appartient sans doute plutôt aux contrées tropicales de l'Amérique du Sud, mais il remonte jusqu'au golfe du Mexique, où il rencontre les Liquidambar et les Taxodium.

45. Leguminosites firmulus H. Pl. II, fig. 2.

Gaville.

Feuilles subcoriaces, ovales; nervures secondaires formant un angle ouvert, camptodromes.

J'ai publié dans le II[e] Mém., Pl. VII, fig. 18, une feuille toute pareille à celle dont je donne aujourd'hui le dessin. Je l'avais rattachée au *Juglans acuminata* A. Br. La présence de trois autres petites feuilles à Gaville, le fait qu'elles ont un plus grand nombre de nervures secondaires que ce n'est ordinairement le cas dans les petites feuilles du *J. acuminata* (l'une d'elles en compte 11 de chaque côté), m'engage à adopter l'opinion de mon cher maître et ami, M. le Prof. Heer, et à les rattacher toutes à l'espèce qu'il a figurée sous le nom de *Leguminosites firmulus*. Voir Fl. tert., Pl. CXXXIX, fig. 2.

46. Leguminosites piombinensis m. Pl. I, fig. 5.

Piombino.

Feuille coriace, lancéolée, à base très-inégale, munie çà et là de petites dents; nervures secondaires nombreuses, camptodromes.

Cette petite feuille a dû être très-coriace: au premier coup d'œil, elle paraît entière, mais à la loupe, on distingue de petites dents éparses. On compte environ 18 nervures secondaires de chaque côté; elle se recourbent en arc; les espaces intermédiaires sont remplis par un tissu réticulé très-distinct.

47. Phyllites gavillanus m. Pl. III, fig. 7.

Gaville.

Feuille étroite, lancéolée, acuminée, atténuée à la base, munie çà et là de petites dents; nervure moyenne assez forte, nervures secondaires montant à angle aigu. aboutissant à l'extrémité des dents ou recourbées en arc.

Je n'ai trouvé aucune feuille à qui comparer cette empreinte, sauf celles de la *Forsythia viridissima* Lindl., mais cette ressemblance n'est pas suffisante pour rattacher cette feuille au genre *Forsythia*. Il faut attendre de meilleurs échantillons.

48. Phyllites rotundilobus. Pl. II, fig. 8.

Travertins du Val d'Era.

Feuille rigide, linéaire, pinnatipartite; lobes petits, presque arrondis, séparés par un sinus circulaire et parcourus par une seule nervure.

Je dois à l'obligeance de M. Strozzi la communication de ce dessin, qui rappelle certaines formes de fougères, comme aussi celles de quelques Comptonia et Dryandra. Je le publie afin d'attirer l'attention des personnes qui seront appelées à explorer les travertins de la Toscane.

49. Carpolithes arietinus m. Pl. III, fig. 3.

Puzzolente.

Fruit ovale-allongé, resserré, puis renflé à la base, surmonté de deux prolongements ou styles filiformes recourbés.

L'échantillon porte deux empreintes de ce fruit; l'une est bien conservée; le fruit proprement dit mesure 7^{mm} de longueur; il est rugueux, strié, et paraît renflé à la base en une protubérance sphérique.

Les aigrettes, qui mesurent 35^{mm} de longueur, ne paraissent pas avoir été plumeuses; on n'aperçoit du moins pas de traces de poils.

L'autre empreinte située près du bord ne montre que le fruit lui-même; il est de la même grandeur et à peu près de la même forme que le premièr; la base seulement de l'aigrette est conservée.

L'aigrette de ce fruit rappelle celle des clématites, mais celle-ci est simple et non pas double comme celle de notre figure, qui me paraît être formée de deux styles persistants correspondant à deux carpelles appliqués l'un contre l'autre ou contenus dans une même enveloppe. Je n'ai pas trouvé de fruit auquel notre espèce fossile corresponde exactement. Certaines espèces d'ombellifères présentent ainsi deux carpelles appliqués l'un contre l'autre et surmontés d'un style persistant filiforme. Ainsi les *Meum mutellina*, *Sium falcaria*, *Oenanthe fistulosa*, mais les styles n'atteignent pas des proportions aussi considérables. On n'aperçoit du reste pas sur notre fossile de traces de disques. Les matériaux me manquent pour établir de meilleures comparaisons, et je dois laisser à ceux qui sont mieux placés le soin de trouver le genre auquel ce fruit peut être rapporté.

CATALOGUE DES ESPÈCES

contenues dans le dernier envoi de M. le Marquis Strozzi.

ESPÈCES.	Montebamboli.	Val d'Arno.*)	Puzzolente.	Parrane.	Cafaggio.	Montemasso.	Bozzone.	Gaville.	Montajone.	Castelnuovo.	Piombino.	Limone.	Poggione.	Avane.	Val d'Era.
Sphaeria annulus Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	P.	.	.	.	.
Osmunda Strozzii Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Glyptostrobus europ. Br.	.	.	.	.	C.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus Saturni Ung.?	.	.	.	.	.	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» uncinoides Gd.	.	VA.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sequoia Langsdorfi Br. sp.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Taxodium dubium St.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P.	.	.	.	.
Smilax Targionii Gd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	VE.
Populus leucophylla Ung.	.	.	Pu.	.	.	M.	B.	.	.	.	.	.	.	.	.
» Heliadum Ung.	.	.	Pu.	.	.	.	.	G.	Mj.	.	.	.	.	.	.
» Gaudini F.-O.	.	.	.	.	.	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» mutabilis H.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» a) repando-crenata.	.	.	Pu.	.	.	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» b) oblonga.	.	.	.	.	.	M.	B.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix nympharum Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	C.	.	.	.	.	.
Myrica italica Gd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C.	.	.	.	.	.
» salicina Ung.?	.	.	Pu.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus Kefersteini Gd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A.	.
Betula prisca Ett.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Castanea atavia Ung.?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A.	.
Fagus Deucalionis Ung.	MB.	.	.	.	.	.	B.	.	.	.	.	.	.	.	.
» castaneaefolia Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P.	.	.	.	.
Carpinus pyramid. Gp. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	Mj.	.	.	.	.	.	.
Quercus drymeia Ung.	.	.	.	.	.	M.	B.	G.	.	.	P.	.	.	.	.

*) Sans autre désignation plus précise.

ESPÈCES.	Montebamboli.	Val d'Arno.	Puzzolente.	Parrane.	Cafaggio.	Montemasso.	Bozzone.	Gaville.	Montajone.	Castelnuovo.	Piombino.	Limone.	Poggione.	Avane.	Val d'Era.
Quercus etymodrys Ung.	.	.	Pu.	.	.	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» roburoides Gd.	.	.	Pu.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» Scillana Gd.?	.	.	Pu.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» montebambolinaGd.	MB.	.	Pu.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» tofina Gd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	VE.
» neriifolia A. Br.	.	.	.	.	.	.	B.	.	.	.	.	.	.	.	.
» myrtilloides Ung.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» chlorophylla Ung.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» Haidingeri Ett.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Planera Ungeri Ett.	.	.	Pu.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	VE.
Ulmus plurinervia Ung.	.	.	Pu.	P.?	.	M.	B.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ficus lanceolata H.	.	.	.	.	.	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» gavillana Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» sarzanellana H.	.	.	.	.	.	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Platanus aceroides Gp.	MB.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» academiae Gd.	.	.	.	.	.	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Laurus princeps H.	.	.	.	.	.	M.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» Gastaldii Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» Guiscardii Gd.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.
» montemassana Gd.	.	.	Pu.	.	.	M.	.	.	.	.	.	.	Po.	.	.
» gracilis Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» ocoteaefolia Ett.?	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» agathophyllumUng.?	.	.	.	.	.	.	B.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oreodaphne Heerii Gd.	.	.	Pu.	.	.	M.	B.	G.	Mj.	C.	.	.	.	.	.
» rectinervis Gd.	.	.	.	.	.	.	.	.	Mj.	.	.	.	.	.	.
Cinnamomum polymorphum A. B.	.	.	Pu.	P.	.	M.	B.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Banksia helvetica H.	.	.	.	.	.	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryandroides Gaud. Sism.	MB.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» lignitum Ung. sp.	MB.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Protea lingulata H.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	L.	.	.	.
Persoonia tusca Gd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C.	.	.	.	.	.
» limoniensis Gd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	L.	.	.	.

ESPÈCES.	Montebamboli.	Val d'Arno.	Puzzolente.	Parrane.	Cafaggio.	Montemasso.	Bozzone.	Gaville.	Montajone.	Castelnuovo.	Piombino.	Limone.	Poggione.	Avane.	Val d'Era.
Verbenophyllum aculeatum Ett.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Diospyros anceps H.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» brachysepala H.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Andromeda protog. Ung.	.	.	Pu.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Berberis puzzolentana.	.	.	Pu.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cornus Buchii H.	.	.	.	P.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vitis vinifera L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	VE.
Myrtus Veneris Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Acer integerrimum Viv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	VE.
» integrilobum O. W.?	.	.	Pu.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» platyphyllum A. Br.?	.	.	Pu.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» Sismondae Gd.?	.	.	Pu.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» Ponzianum Gd.	MB.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» otopterix Gp.?	MB.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» trilobatum – patens Ung. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	Mj.	.	.	.	.	.	.
Sapindus densifolius H.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C.	.	.	.	.	.
» falcifolius A. Br.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Celastrus Capellinii H.	.	.	.	.	.	M.	.	.	.	.	P.	.	.	.	.
» Bruckmanni A. Br.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C.	.	.	.	.	.
Elaeodendron Capel. Gd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P.	.	.	.	.
Berchemia multiner. A. Br.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C.	.	.	.	.	.
Rhamnus ducalis Gd.	.	.	.	P.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» Decheni W.	.	.	.	P.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» Rossmässleri Ung.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» bozzonica Gd.	.	.	.	.	.	.	B.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceanothus ebuloides O. W.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A.	.
Rhus Lesquereuxiana H.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	C.	.	.	.	.	.
Juglans Strozziana Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» bilinica Ung.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Carya tusca Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» striata Gd.	.	.	.	P.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ESPÈCES.	Montebamboli.	Val d'Arno.	Puzzolente.	Parrane.	Cafaggio.	Montemasso.	Bozzone.	Gaville.	Montajone.	Castelnuovo.	Piombino.	Limone.	Poggione.	Avane.	Val d'Era.
Pterocarya Massalon. Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus incisus O. W.	MB.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» puzzolentana Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Cassia ambigua Ung.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Inga gavillana Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
Leguminosites firmulus H.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» piombinensis Gd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P.	.	.	.	.
Phyllites gavillanus Gd.	.	.	.	.	.	.	.	G.	.	.	.	.	.	.	.
» rotundilobus Gd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	VE.
Carpolithes arietinus Gd.	.	.	Pu.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Total : 95.	8	1	19	6	1	17	10	38	5	7	6	2	1	3	6



Lith. Anstalt v J Wurster u. Comp. in Winterthur.

1-4 Osmunda Strozzii 5 Leguminosites piombinensis. 6 Crataegus Scarabellii 8.12 Laurus Montemassana. 7 Rhamnus bozzonica. 9. Protea lingulata. 10. Persoonia Timonensis. 11. Crataegus incisa. 13.14. Persoonia tusca. 15-18. Salix nympharum. 19. Myrica italica.



Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur.

1. Quercus neriifolia 2. Leguminosites sclerophyllus 3. Quercus tofina 4. Diospyros anceps 5 Populus Gaudini F.O. 6. Sphaeria annulus 7 Verbenophyllum aculeatum. 8. Phyllites rotundilobus 9 Cornus Buchii 10. Betula prisca 11 Celastrus Capellinii. 12 Ceanothus ebuloides 13 Smilax Targionii. 14. Populus mutabilis repando crenata 15 Populus Heliadum 16. Sapindus falcifolius.

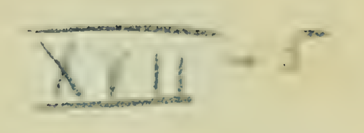


Lith. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur

1. Platanus academiae. 2. Inga europaea. 3. Carpolithes arietinus. 4. Berberis puzzolentana. 5. Banksia helvetica. 6. Celastrus Bruckmanni. 7. Phyllites gavillanus. 8. Ficus gavillana. 9. Laurus gracilis. 10. 13. Quercus montebambolina. 11. Quercus etymodrys. 12. Elaeodendron Capellinii. 14. Laurus Gastaldii. 15. Myrtus Veneris.



1–5 Acer (voir le texte) 6. 8 Acer otopterix 7 Acer integerrimum. 9 Vitis vinifera L.



Unterengadin.

Geognostische Skizze

von

Professor **G. Theobald**

in Chur.

Seit längerer Zeit schon hat das Engadiner Thal die Aufmerksamkeit Einheimischer und Fremder in Anspruch genommen. Die erhabenen Alpengipfel und weit gedehnten Gletscher des Berninagebirges fangen an einen Europäischen Ruf zu erlangen und der Strom der Touristen zieht sich dahin; auch die wissenschaftliche Untersuchung hat sich diesem Theil von Graubünden vorzugsweise zugewendet und wir verdanken dieser schon viele schätzenswerthe Beiträge zur Kenntniss der Alpenwelt.

Minder besucht und im Allgemeinen etwas stiefmütterlich betrachtet und behandelt ist der untere Theil der Thalschaft. Freilich bietet dieser weniger hervorstechende Punkte für das grosse Reisepublikum; das Reisen ist dort weniger bequem, die Lebensverhältnisse der Bewohner schliessen sich weniger dem städtischen Comfort an. Wer aber die Gegend genauer kennt, wird finden, dass sie, wenn auch in anderer Art, sich würdig dem Oberengadin an die Seite stellen kann. Vom Standpunkt des Geognosten aus, ist sie in mancher Beziehung interessanter und bietet oft den Schlüssel zu den Erscheinungen im obern Thale.

Ich habe mich seit einiger Zeit vorzugsweise der Untersuchung dieses Landstrichs zugewendet, und obgleich ich solche nicht für geschlossen ausgeben kann, so glaube ich doch, dass eine Zusammenstellung der bis jetzt erlangten Resultate nicht ganz ohne Interesse sein wird, besonders da ich im nächsten Sommer wahrscheinlich Gründe haben werde, mich anderen Gegenden des Landes zuzuwenden und jetzt das Beobachtete mir noch in frischer Erinnerung ist. Es schliessen sich die folgenden Blätter an die Beobachtungen der Herren Escher und Studer an und wollen nichts weiter sein als Ergänzungen des Grundrisses, dessen Züge überhaupt für die Alpengeologie massgebend sind. Auch Herrn Prof. Moussons Arbeit über Tarasp darf hier nicht unerwähnt bleiben.

Ueber das Engadin, namentlich die obere Thalschaft, ist schon viel geschrieben worden, was allgemeine Verhältnisse betrifft; ich kann daher bezüglich dieser kurz sein und bemerke zur Orientirung Solcher, denen die betreffende Literatur nicht bekannt ist, nur Folgendes.

Engadin ist das obere Thal des Inn und von dem Ursprung des Flusses aus dem lac Lunghin und dem Pass Maloja, der nach Bergell führt, bis zur Felsenenge bei Martinsbruck und Finstermünz etwa 18 Stunden lang, wovon etwa 7 auf Ober-, 11 auf Unterengadin kommen. Dieser Unterschied ist kein willkürlicher, denn in der That findet ein bedeutender Höhenunterschied zwischen beiden statt. Oberengadin ist eines der höchsten bewohnten Hochthäler Europas. Die Felsenschwelle Maloja, welche es als Wasserscheide von Bergell trennt und sich nicht bedeutend über die obere Thalschaft erhebt, ist 1811 Meter hoch, der nahe gelegene Silser See 1796 M. und von da senkt sich das Thal langsam gegen Nordost. Bei St. Moriz bezeichnet ein Wasserfall des Inn eine Thalstufe; das nahe darunter liegende Celerina hat noch 1724 M., Cinoschel bei der Brücke Puntanta 1616 M. Hier ist die Grenze des Oberengadins; die begrenzenden Berge treten nahe zusammen und eine aus hügeligem Land bestehende Thalschwelle engt den Fluss ein, der sie in einer tiefen Felsschlucht durchbricht, während er im Oberengadin in breitem, flachem Thalgelände durch Wiesen dahinfloss. Die Brücke unterhalb Zernetz liegt nur noch 1464 M.; in die Ebene von Zernetz steigt man von Brail und Sur Via, das noch 1661 M. hoch, schnell hinab und ist nun im eigentlichen Unterengadin, dessen Conformation eine viel unregelmässigere ist. Der Inn fliesst hier meist in einer tiefen Schlucht, die Dörfer liegen hoch darüber auf vielfach durch tiefe Tobel getrennten Terrassen, und zwar meist auf der sonnigen Nordseite, während die im Schatten hoher Berge liegende Südseite nur schwach bewohnt ist. Der tiefste Punkt, Martinsbruck, liegt 1019 M. Beide Thalhälften sind von hohen Gebirgen eingefasst. Im Hintergrund des Oberengadins erheben sich die gewaltigen Massen des Berninagebirges bis zu 4052 M. Von diesen trennt sich am Berninapass ein hoher, in nordöstlicher Richtung verlaufender Bergzug, welcher das Engadin von Livigno scheidet und vom Spöl bei Zernetz durchbrochen wird. Die eigentliche Wasserscheide zieht von Bernina östlich über das Joch, das von Poschiavo nach Livigno führt, und von da über den Piz Zembrasca und Foscagno. Von da aus verzweigt sie sich einestheils östlich gegen das Stilfser Joch, anderntheils nördlich über den Ofenpass und den Hintergrund von Scarl gegen die Malser Haide, welch letztere eine tiefe Einsenkung bildet. Zwischen ihr und dem Spölthal bei Zernetz liegen die mächtig entwickelten Gebirgsmassen, welche das Unterengadin südlich begrenzen. Der Ofenberg bildet hier eine Art von Centralstock, von dem aus sich dieses vielgegliederte Gebirgssystem ausbreitet.

Die linke Seite des Oberengadins wird durch einen Bergzug gebildet, welcher

auf den gewöhnlichen Karten meist als Albulakette bezeichnet ist, am Septimer beginnend, über die Pässe Julier, Albula, Scaletta, Flüela in nordöstlicher Richtung gegen die Selvretta zieht und sich mit dieser vereinigt. Eigentlich ist auch dieser keine Kette, sondern eine Reihe von Gebirgsstöcken, die, durch die genannten Joche getrennt, ihre Hauptverzweigungen nach Westen senden, während der Abfall gegen Engadin kurz und steil ist und nur wenige und kurze Seitenthäler hat.

Die Selvretta, oder der Gebirgsstock, zwischen den Quellen des Landquart, Ill, Trisanna und der Kehre des Inn bei Lavin, bildet eine mächtige Centralmasse, um die sich die nordöstlichen Alpen Graubündens, sowie die von Vorarlberg gruppiren; sie führt auf den Karten auch die Namen Fermunt und Albuin. Ersterer Name (Eisengebirg) bezieht sich auf die rostige Färbung ihrer Hörner, da der Hornblendeschiefer, aus welchem sie theilweise bestehen, aussen, in Folge der Oxydation des Eisengehaltes, roth anläuft. Der andere Name beruht auf Missverstand, indem eine der höchsten inneren Spitzen Piz Buin heisst. Der Selvrettastock ist nämlich kein einzelner Berg, wie man sonst ebenfalls irrig annahm, sondern besteht aus mehreren Gruppen hoher, auffallend zerrissener Hörner und Gräte, welche der grosse Selvrettagletscher, von SW.–NO. streichend, in zwei Hälften zerlegt. Von hier aus streicht westlich der Rhäticon bis zum Rhein, östlich der hohe Jamthaler Ferner und die Bergreihe, welche das Unterengadin auf der Nordseite begrenzt. Weiter nach N. entwickeln sich von hier aus die viel verzweigten Gebirgsmassen von Vorarlberg und Algau.

Von der Selvretta laufen mehrere, zum Theil ziemlich lange Seitenthäler gegen Engadin aus: Val Sagliains und Lavinuoz bei Lavin, Tuoi bei Guarda, Tasna bei Fettan. Weiterhin nach Osten folgen dann: Val Chlozza bei Schuls, Sinestra bei Remüs und endlich Samnaun. Auch von der Südseite münden solche, und zwar bei Zernetz das Spölthal, dann die Val Zeznina, Nuna, Sampoir, Plafna, Scarl, Lischanna, Triazza, Uina, Assa, endlich das Thal von Nauders mit der Malser Haide. Jenseits liegt das Münsterthal, welches schon zum Gebiet der Etsch gehört.

Eine allgemeine geognostische Uebersicht des ganzen Engadin giebt Folgendes: Der Berninastock besteht aus krystallinischen Gesteinen; die Centralmassen sind Granit, Syenit, Diorit, porphyrartiges Gestein, welche von Gneiss, Hornblende-, Glimmer- und Talkschiefer umlagert sind; letzterer geht an der Grenze in Talkquarzit (Verrucano) über. Einige Kalkstöcke sind den krystallinischen Gesteinen eingelagert. Letztere bleiben die herrschenden Felsarten bis zum Eingang des Val Chiamuera bei Camogask, wo der Kalk von der linken Thalseite übersetzt und als

breites Querband nach dem Münsterthal und dem Ortles streicht, während der Inn fast überall bis auf die krystallinischen Grundmassen eingeschnitten ist. Der Kalk setzt fort bis zum Spöl, überspringt diesen oberhalb Zernetz und gewinnt hier eine überaus grosse Verbreitung, so dass fast die ganze Südseite des Unterengadins daraus besteht. Es gehört den Triasbildungen; zunächst unter ihnen liegt meist Verrucano, fehlt aber auch zuweilen.

Die linke Thalseite beginnt am Maloja ebenfalls mit Gneiss und Glimmerschiefer. Der Septimer besteht aus den Gesteinen des Oberhalbsteins, aus grauen und bunten Schiefern, Kalk und Serpentin. Sie greifen noch auf die rechte Seite über, so dass in Val Fex und bei Sils Kalk und bei Surlei Schiefer anstehen, die sich bis St. Moriz ziehen; auch die Serpentine erscheinen bei Surlei noch einmal auf der rechten Thalseite. Auf der linken folgen dann die höchst verwickelten Formationen von Gravesalvas, weiter der Julierstock, aus einem sehr eigenthümlichen Granit gebildet. Bei St. Moriz und Samaden ist eine Unterbrechung durch Kalk, Schiefer und Verrucano-artiges Conglomerat, dann wieder Granit am Piz Ot, Val Bevers und auf der Südseite des Albulapasses. Die Nordseite des letztern besteht aber aus Triaskalk, der von den Bergüner Gebirgen nach Camogask und Chiamuera überstreicht und auf der linken Thalseite des Engadins bis Capella anhält. Auf den Höhen hat er aber schon längst den krystallinischen Gesteinen Platz gemacht, welche schon in der Val Tuors bei Bergün angefangen. Ein Streif Verrucano liegt ziemlich constant zwischen beiden. Von der Val Tuors und dem Piz Kesch an bis über die Selvretta hinaus begegnet man nur Gneiss, Glimmer- und Hornblendeschiefer, und diese greifen bei Zernetz auch weit auf die rechte Thalseite über; dann folgen die Schiefer- und Kalkbildungen des Unterengadins, vielfach von krystallinischem Gestein unterbrochen. Diese Verhältnisse sollen uns nun näher beschäftigen.

Wir beginnen mit der Selvretta. Im engern Sinne ist diess der oben näher bezeichnete Gebirgsstock, als dessen südwestliche Grenze das Vareinathal und die Val Torta anzusehen ist. Es ist dieselbe aber nur der Centralstock der viel weiter ausgedehnten krystallinischen Gebirgsmassen, welche sich von der Val Tuors bei Bergün und den Umgebungen des Piz Kesch, wo die Kalkformationen des Albula endigen, bis zum Klosterthal in Vorarlberg und Landeck in Tyrol ausbreiten und sich hier mit denen des Oetzthaler Ferners verbinden. Es können hier nur einzelne Theile dieses grossen Complexes berücksichtigt werden; namentlich müssen die höchst interessanten Verhältnisse des hinteren Prätegau einer späteren Arbeit vor-

behalten bleiben. Uebrigens zerfällt auch das Ganze in mehrere Gruppen, die nicht völlig gleiche Structur besitzen. Die Gegend um die Scaletta und Flüela bildet ein wohl charakterisirtes Fächersystem (s. Studer und Escher, Geologie von Mittelbünden); die Selvretta erscheint mehr als ein zerrissenes Gewölbe. Gerade an den Vareinathälern ist die Grenze beider Bildungen, darum ist die Gebirgsbildung so seltsam verwickelt und die Hochthäler laufen in einander über; es ist desshalb die oben aufgestellte Grenzlinie keine willkürliche.

Ueber die Verhältnisse der Scaletta und Flüela kann hier füglich hinweggegangen werden; es würde eine nähere Auseinandersetzung derselben nur eine Wiederholung dessen sein, was die Herren Escher und Studer längst beobachtet haben und was ich vollständig ebenso fand. Die krystallinischen Gesteine bilden ein Fächersystem mit schwächerem Südfallen auf der Davoser und steilem Nordfallen auf der Engadiner Seite. Das Streichen ist allgemein SW.-NO. Hornblendeschiefer wechselt mit Glimmerschiefer und Gneiss, so dass man die einzelnen Züge von Scaletta bis Vernela verfolgen kann. Diess geht bis ins Einzelne. So kommt z. B. zwischen Süss und dem Flüelapass eine gangartige Quarzmasse im Glimmerschiefer vor, die mit den Schichten streicht und viel Andalusit, Cyanit, Granaten und Staurolit enthält; einige Rüfen enthalten einen grossen Reichthum dieser schönen Mineralien. Ich fand sie ebenso im Glimmerschiefer eingelagert und in demselben Streichen dicht unter der Passhöhe der Scaletta noch auf der Davoser Seite. Der Hornblendeschiefer, woraus das Schwarzhorn in Dischma besteht, setzt westlich über dieses Thal nach dem Bocktenhorn über und ebenso über die Flüela nach dem Eisenhorn, von da quer über das Jörithal, wo dieses sich mit Vareina vereinigt, nach den Plattenhörnern u. s. w.

Verlässt man den unteren Flüelapass ob den Süsser Alphütten Rasatsch und wendet man sich von da nördlich nach der Alp Fless und Val Torta, so befindet man sich fortwährend auf Gneiss und die Höhen beiderseits bestehen auch daraus. Erst der Alp Fless gegenüber fallen von den östlichen Höhen Hornblendeblöcke herab. Die Val Torta führt über ein flaches Joch nach Vareina; der Gemskopf, welcher den westlichen Eckpfeiler zwischen beiden bildet, besteht grösstentheils aus Hornblendeschiefer. Alles fällt hier südwestlich ein. Das Joch zwischen Alp Fless und dem Jörithal, welches westlich davon von der Rückseite des Flüeler Weisshorns gegen Vareina hinabzieht, ist Gneiss, und zwar die grobflaserige Varietät mit grossen Feldspathkrystallen, aus welcher das Weisshorn selbst besteht und wovon die Trümmer

von den Gletschern auch jenseits gegen die Flüela hinabgeschoben werden. Die Gneissrücken sind abgeschliffen, die Vertiefungen wie mit Platten belegt; alles Anzeigen, dass hier ehemals Gletscher gegangen sind. Uebrigens finden sich auch noch jetzt ziemlich ansehnliche Gletschermassen auf der Nord- und Nordostseite des Weisshorns (3089 Met.), welche den Hintergrund des Jörithales füllen und mächtige Moränen vor sich herschieben. Die erste Thalstufe ist immer noch Gneiss, sie fällt sehr steil zur zweiten ab, in welcher Hornblendeschiefer mit Gneiss wechseln, dann wird wieder eine Strecke der Gneiss vorherrschend; in der untersten Thalstufe, wo der Jöribach sich zum letztenmale verengert, wechseln Gneiss und Hornblende. Die einfallende Vareina bildet hier einen schönen Wasserfall; dasselbe thut der Vernelabach. Alle drei vereinigen sich hier und bilden den linken Quellfluss des Landquart. An der Stutzalp und Bareto Balma, welche von dieser Stelle östlich liegen, herrscht Gneiss und Glimmerschiefer vor; grosse Massen sind von den östlichen Höhen herabgestürzt. Auch hier zeigen sich Schliffe und andere Spuren ehemaliger Gletscher. Von da, den Stutz abwärts nach Navai bei Klosters, ist fast alles Gneiss und Glimmerschiefer, einigemal von Hornblendeschiefer unterbrochen, der östlich streicht. Das Fallen ist südlich und südwestlich und so fallen auch die Gneissschichten des Stutzalp-Weisshorns und Canardhorns, welche die Nordseite des Passes bilden.

Das Vareinathal mündet zwischen dem Gemskopf und Vareinaberg, welcher das äusserste Ende der Plattenhörner ist. Beide bestehen fast ganz aus Hornblendeschiefer und fallen südwestlich. In seinem obern Theil heisst diess Thal „Süsses Thälchen" und führt zu einem Joch, wo es sich mit Val Torta und Sigliains verbindet, welches letztere nach Lavin hinabführt. Hornblende, Glimmerschiefer und Gneiss wechseln hier so vielfach und das Fallen der Schichten ist auch so abwechselnd, dass sich kaum ein allgemeines Resultat daraus ziehen lässt. Indess ist das Hauptfallen südwestlich, die Streichungslinie hat sich nach Osten herausgeworfen. So geht es fort bis nach Lavin. Vernela, das östlichste der 3 Thäler, streicht fast genau von O-W., und diess ist auch so ziemlich das Streichen der Schichten, welche die beiden Ketten bilden, die das lange, ziemlich wüste Thal einschliessen. Die südliche ist die der Plattenhörner. Sie sind die Fortsetzung des Piz Linard, dem sie in Form und Structur auffallend gleichen. Hornblendeschiefer ist vorherrschend, wechselt aber mit Gneiss. Sie fallen südwestlich und kehren der Vernela ihre steilen Schichtenknöpfe zu. Diese gehören zu den höchsten und schroffsten Felsenwänden, die ich jemals gesehen. Die jenseitige Felsenkette, auf Dufours Karte mit dem

Namen Krämerköpfe bezeichnet, fällt auch südwestlich. Jenseits ist das Verstanklathal und das Winterthäli; sie enden in Weisshorn, Canard und Roggenhorn. Ihre Gräte und Spitzen sind seltsam zerspalten und zerrissen, so dass daraus die seltsamsten Felsengestalten entstehen. Auf der Nordseite senken sich ansehnliche Gletscher hinab, die Südseite ist frei und eine vor den Kämmen herziehende Terrasse trägt schöne Weiden. Gneiss und Hornblende wechseln auch hier und die Schichten des Hauptkammes stehen nahezu senkrecht. Im Hintergrund ist das Thal durch Gletschermassen geschlossen. Nordöstlich erheben sich die mächtigen Schwarzhörner 3302 und 3248 M., südlich die Plattenhörner etwa von derselben Höhe. Erstere bestehen ganz aus Gneiss, auch die Passhöhe, 2783 M., besteht daraus, so weit Gestein aus den Eis- und Schneemassen hervorragt. Letztern übersteigt man ohne grosse Schwierigkeit und gelangt so in den Hintergrund des Val Lavinoz. Auch hier findet man nur Gneiss; er ist grau, dünnflaserig mit grossen Feldspathkrystallen und starken Einlagerungen von bläulichem Quarz. Die nördlich vom Pass gelegenen Pillershörner sind Gneiss, das gegenüberliegende Tiatschahorn theilweise Hornblendeschiefer. Zwischen beiden senkt sich der blanke Tiatschagletscher herab, ein Arm des grossen Selvrettagletschers. Seine beiden Arme flossen noch vor wenig Jahren zusammen, jetzt sind beide getrennt; ein Beweis, dass er abnimmt, was auch an den Gletschern der Passhöhe zu bemerken ist.

Die linke Thalseite des Val Lavinoz besteht aus Hornblendeschiefer, der mit Gneiss und Glimmerschiefer wechselt; auf der rechten behauptet sich der Gneiss bis zum Fuss des Piz Linard, wo auch hier die Hornblende die Oberhand gewinnt. Dieser prachtvolle Felsenkegel, welcher die südliche Ecke des eigentlichen Selvrettastocks bildet, erhebt sich hoch und schlank zu 3416 M. und ist der höchste Punkt des ganzen Gebirgs, ungeachtet seiner seitlichen Lage. Die steilen Schichtenköpfe sind der Val Lavinoz zugekehrt, die Schichten fallen plattenförmig nach SW. fast senkrecht, zum Theil selbst in nördliches Fallen übergebogen. Zwischen der schwarzen Hornblende ziehen sich weisse Quarz- und Gneissbänder hin, welche der ganzen ungeheuern Masse ein zierlich gebändertes Ansehen geben. Es stürzen fortwährend grosse Massen dieser Gesteine herab und dieses Zerbröckeln soll erst vor wenig Jahren begonnen haben. Am Fusse wechselt Gneiss und Hornblende bis nach Lavin.

Der innere Selvrettostock wurde von Herrn Escher auf der Nord- und Ostseite untersucht. Die mächtigen Gletschermassen, welche zwischen seinen kühn aufsteigenden und äusserst zerrissenen Hörnern gelagert sind, so wie diese selbst, blieben

seither eine geologisch unbekannte Strecke. Mehrere Excursionen, die ich in dieser wüsten Gegend unternahm, führten zu folgenden Resultaten:

Folgt man von Klosters aufwärts dem nördlichen Arm des Landquart in das Sardaskathal, so erscheint zunächst bei Monbiel ein Kalkstreif dem Gneiss eingelagert, welcher sich von da auf die linke Seite des Flusses zieht und sich ohne Unterbrechung bis zum Seehorn von Davos verfolgen lässt; gleich hinter dem Kalk liegt ebenfalls bei Monbiel Schiefer und Serpentin. Ich erwähne diese Verhältnisse, deren nähere Auseinandersetzung einer andern Abhandlung vorbehalten werden muss, weil sie bisher unbekannt waren. Auf diese Formationen folgt dann wieder Gneiss. Das Fallen ist anfangs sehr wechselnd und unbestimmt, dann aber auf der rechten Seite des Flusses constant nördlich. Auf der andern Seite fallen die Gneissschichten am Stutz, wie oben bemerkt, westlich, die des Canardhorns stehen nahezu senkrecht, doch schon mit südwestlicher Neigung, ebenso die des Roggenhorns und der benachbarten steilen Felswände, welche die Südseite des Verstanklathals bilden. Mehrere dieser Spitzen und Gräte biegen sich aber so über, dass sie oben nördlich einfallen, während sie unten senkrecht stehen. Das Streichen ist W–O. hor. 6–7. Das Verstanklathal und seine mit Gletschermassen gefüllte Fortsetzung, Winterthäli auf Dufours Karte, bildet die Scheidung der Fallrichtung; was nördlich davon liegt, fällt steil nördlich. Die jenseits der Wände der Südseite gelegenen Bergmassen von Vernela und Vareina fallen südwestlich, was dazwischen liegt ist senkrecht oder schwankt zwischen beiden. Die steilen Felsenwände der Verstankla sind beiderseits vorherrschend Gneiss, mit Hornblende und Glimmerschiefer wechselnd. Mächtige Blöcke dieser Felsarten füllen die enge wüste Thalschlucht. Hinten ist dieselbe mit hohen Gletschermassen angefüllt, über die eine gute Strecke nicht schwierig wegzukommen ist.

Sie war vor zwei Jahren im Fortschreiten begriffen. Eine Anzahl kleiner Gletscher und Firnschneemassen senken sich von den Verstanklahörnern herab; seinen Hauptzufluss erhält aber dieser Gletscher von dem grossen Selvrettagletscher, wovon er nur ein Arm ist. Die Verbindung mit ihm ist eine doppelte. Oestlich kommt ein mächtiger Gletscherarm herab, anfangs sanft geneigt, weiter oben stark zerklüftet, dann folgt eine Felsenkette, die eigentlichen Krämerköpfe, welche unten aus grauem Hornblendeschiefer, oben aus Gneiss bestehen, und über die man nicht ohne Schwierigkeit auf den grossen Gletscher gelangen kann. Westlich von diesen ist der obere Gletscher schrecklich zerspalten, in eckige prismatische Massen getheilt und bildet auf den Felsen einen Absturz, aus dem ein prachtvoller Wasserfall, der Hauptabfluss

des Selvrettagletschers und der eigentliche Ursprung des Landquart, hervorstürzt; dann folgen wieder Hornblende und Gneissfelsen. Der untere Gletscher bildet hier eine blanke, fast gar nicht zerspaltene Eismasse, auf welcher einige starke Bäche laufen, die nachher in tiefe Schlünde stürzen.

Kehren wir nun zur Alphütte Sardaska zurück. Die nächste Umgebung ist Gneiss, welcher nördlich fällt und östlich streicht, ebenso das Hornblendegestein an dem schönen Wasserfall westlich davon. Um nach dem Selvrettagletscher zu gehen, überschreitet man den östlichen Bach und folgt ihm eine Zeit lang. Gneiss und Hornblendeschiefer wechseln hier und fallen steil nördlich. Das flache Thal, in welches man nachher gelangt, zeigt an beiden Seiten Gletscherschliffe und alte Seitenmoränen aus Gneiss und Hornblende, sowie mehrere Querwälle, die das allmälige Zurückweichen des Gletschers bezeichnen. Die gegenwärtige Endmoräne des Gletschers ist wenigstens 25 M. hoch und besteht aus gewaltigen Blöcken derselben Gesteine. Der Gletscher erreicht sie gegenwärtig nicht, sondern es ist ein freier Raum dazwischen, in welchem ein Bach fliesst; der grosse Gletscher nimmt also hier auch ab und war 1857 weiter zurückgewichen als 1856, er breitet sich als weites, sanft geneigtes Eisfeld aus, stellenweise sehr zerklüftet und von langen breiten Spalten durchzogen. Die Höhe östlich besteht aus Gneiss und Hornblendeschiefer, das Horn westlich von der Moräne ganz aus grauem, flaserigem Gneiss von ziemlich gleichmässigem Korn. Daraus besteht auch die Felsenschwelle, welche den grossen Gletscher von dem nördlich gelegenen Fermuntgletscher trennt, der zwischen der Rothfluh, Schattenspitze und dem grossen Lizner nach dem Klosterthal führt. Diese ansehnlichen Höhen bestehen aus Hornblendeschiefer, welcher mit Glimmerschiefer und Gneiss wechselt. Die Schichten fallen nördlich, die der Schattenspitze sind fast horizontal, die Rothfluh, welche erstiegen wurde, besteht fast ganz aus rothangelaufenem Hornblendeschiefer, der mit den beiden andern Felsarten so vielfach wechselt, dass man Handstücke schlagen kann, in denen alle drei vorkommen. Von da zieht der hohe Felsgrat östlich bis zu der Spitze, welche auf Dufours Karte mit 3448 M. bezeichnet ist und welche wir als höchsten Punkt des Gebirgs auf dieser Seite Selvrettahorn nannten. Oestlich davon ist das Mittelhorn 3207, und zwischen beiden liegt die Gletscherhöhe, etwa 3050 M., welche wir überschritten. Um dahin zu gelangen, mussten wir mehrere steile Lehnen von Eis und Firnschnee hinauf; einige ungeheuer breite und tiefe Spalten konnten umgangen werden. Selvretta und Mittelhorn haben dieselbe Construction wie die Rothfluh, das Fallen ist nördlich, das

Streichen hor. 7. Dasselbe gilt von den Hörnern, welche man beim östlichen Hinabsteigen links hat. Alle diese Spitzen haben ein sehr wildes, zerrissenes Aussehen und sind von grossen Trümmerhaufwerken umlagert. Der Weg über den Gletscher von da bis zum Piz Buin ist ganz gefahrlos; er war mit Firnschnee bedeckt (27. Juli 1857). An dem Piz Buin theilt sich der Gletscher. Der eine grössere zieht nordöstlich gegen den Fermuntpass und den Jamthaler Ferner, die andern kleinern gegen die Val Tuoi. Der Absturz des letzteren heisst Cromsel; wir stiegen hier nicht ohne Gefahr in die Val Tuoi hinab.

Der Piz Buin besteht aus Hornblendeschiefer, welcher nördlich fällt; es ist eine prachtvolle Pyramide, 3327 M., also höher als die eigentliche Centralmasse, wäre aber vom Gletscher aus wohl zu ersteigen; die südlich davon gelegene Spitze „Piz Mont" ist Hornblendeschiefer und Gneiss; aus letzteren bestehen auch die Felsen, die am weitesten südöstlich in den Gletscher rücken. Der Abhang Cromsel aber ist wieder Hornblendeschiefer und fällt nördlich unter dem Gneiss ein; auch das Horn östlich vom Tiatschagletscher, 3284 M., besteht aus einem Wechsel beider Gesteine, aber die Schichten fallen südwestlich und diese Structur bleibt auf der rechten Seite des V. Tuoi herrschend bis Lavin, wo die Kette mit dem Piz Chiapisum und Muottauta schliesst. Ihr Fuss ist Glimmerschiefer, die Höhen grösstentheils Hornblende.

Im Ganzen ist also das Streichen der Centralmasse des Selvrettastocks hor. 6–7, das Fallen geht nach zwei Richtungen, und zwar läuft die Antiklinale von Sardaska durch das Verstanklathal (Winterthäli) über den Tiatschagletscher gegen die Cromsel in den Hintergrund von Tuoi. Was nördlich von dieser Linie liegt, fällt nördlich, was südlich liegt, südlich und südwestlich, die ihr zunächst liegenden Schichten beiderseits senkrecht, oft an den Spitzen übergebogen. Hieraus ergiebt sich, dass die Selvretta ein gesprengtes Bogengewölbe ist, woraus sich auch der Umstand erklärt, dass die seitlich gelegenen Hörner beiderseits höher sind als die eigentliche Centralmasse, sowie auch ihre zerrissene und zerhackte Gestalt darin ihre Erklärung findet.

Im Hintergrunde des Val Tuoi begegnet man zuerst den Schiefer- und Kalkbildungen, welche weiter abwärts vorherrschende Felsarten im Unterengadin werden. Leider fehlte mir die Zeit, die Kämme der linken Thalseite zu ersteigen; es liegt aber ausser Hrn. Eschers Beobachtungen noch eine sehr detaillirte Arbeit von Hrn. Dr. Papon vor, welcher diese Untersuchung vornahm, die mit meinen Beobachtungen, so weit ich sie machen konnte, ganz übereinstimmt. Herr Escher fand im Hinter-

grund von Tuoi dieselben Kalkschiefer auf der linken Seite, dann auf der Höhe des Fermuntpasses die Gesteine des Selvretta, vorherrschend Hornblendeschiefer mit Gneiss und Glimmerschiefer wechselnd und in solche übergehend. Er verfolgte diese Felsarten das Ochsenthal abwärts bis zur Alp Gross-Fermunt und dann wieder aufwärts durch das kleine Klosterthal und stieg, den grossen Selvrettagletscher östlich lassend, über den Fermuntgletscher und Alp Selvretta nach Sardaska, immer von den genannten Gesteinen begleitet.

Herr Dr. Papon fand in Tuoi folgende Verhältnisse (vrgl. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens 1855-56). Im Hintergrund des Thales, wo ein kleines, theilweise vergletschertes Thälchen, die Fuorcletta, nach Tasna überführt, stehen die Gesteine der Hauptkette an und setzen zum Jamthaler Ferner fort. Südlich der Fuorcletta ist ein steiler Felskopf vorgeschoben, Piz dellas Clavigliadas. Das erste Gestein, welchem man nordwestlich fallend begegnet, ist chloritischer Hornblendeschiefer mit Magneteisenkrystallen und bronzitartigen Einschlüssen. Die Ablösungen sind mit glänzender pikrolithartiger Masse überzogen, die dem Gestein ein serpentinartiges Ansehen giebt. Ostwärts auf dem Grat fortschreitend, folgt gewöhnlicher Hornblendeschiefer, Hornblende führender und gewöhnlicher Gneiss, dann ein gewölbter Rücken von ausgezeichnetem Granit ohne alle Spur von Schichtung. Die Grundmasse ist vorwaltend quarzig und enthält grosse Krystalle von grünem Feldspath, sowie zollgrosse Glimmerblätter.

Dem Granit liegt weiter ostwärts ein hellfarbiger quarziger Gneiss auf und auf diesem liegt ein schwarzer Kalkschiefer. Er braust heftig mit Säuren und besteht aus einem feinkörnigen Gemisch von Kalkspath, Quarz und Hornblendekrystallen, enthält auch Schwefelkies. Dieses Gestein fällt nicht mehr nordwestlich, sondern nordöstlich ein, welche Fallrichtung weiter ostwärts fortsetzt. Dem schwarzen Kalkschiefer ist ein lauchgrüner, von vielen Quarzadern durchzogener Kalkschiefer aufgelagert, der ebenfalls stark mit Säuren braust. Zuweilen tritt die Kalkmasse gegen den Quarz ganz zurück. Diesem Gestein ist bunter Kieselschiefer aufgelagert, roth, grün u. s. w., wie er gewöhnlich in der Nähe des Serpentins vorkommt. Wir haben hier die Ecke gegen Val Tasna erreicht.

Mit ihr im stumpfen Winkel streicht die kurze aber hohe Kette, welche V. Tasna von Tuoi trennt, nach SO. und erreicht im Piz Cotschen ihre grösste Erhebung, 3074 M. Die bunten Kieselschiefer bilden zunächst eine Reihe scharfkantiger Gräte und bedecken den oben beschriebenen quarzigen Kalkschiefer, welcher den höchsten

Grat des Piz Cotschen ausmacht. Die Kalk- und Kieselschiefer ziehen sich aber im Hintergrund des Thales bis zur Thalsohle herab, wo sich die Gesteinsfolge der Vegetation und Schutthalden wegen schwer beobachten lässt. Kurz vor den Alphütten der linken Thalseite gelangt man aber wieder auf die Gesteine der rechten Seite, Gneiss, Glimmer und Hornblendeschiefer, und aus diesen besteht auch der südliche Fuss des Piz Cotschen bis hoch hinauf, worauf dann die schwarzen und quarzigen Kalkschiefer folgen. So weit Herr Dr. Papon.

Am Ausgang des Thales liegen beiderseits krystallinische Gesteine, die auf der linken Seite nördlich und nordöstlich einfallen. Guarda liegt auch noch auf denselben, sowie Boschia; hinter diesem Ort aber wechseln die Gesteine und man befindet sich plötzlich auf grünem Schiefer, der nachgerade in grauen Schiefer übergeht. — Während am Fusse des Piz Cotschen die krystallinischen Felsarten eine östliche Einbucht machen, biegt sich die Gesteinsgrenze unterhalb Boschia westlich zurück bis zu einem kleinen Tobel, dessen linke Seite aus grauen Schiefern besteht, während die rechte Hornblendeschiefer ist. Beide Formationen überspringen hier den Inn. Suren liegt noch auf grauem Schiefer, gleich westlich davon steht aber schon Hornblendeschiefer und Gneiss an, die Val Nuna ist ganz darin eingeschnitten und es ziehen diese Gesteine hinter der Kalk- und Schieferbildung weg, bis zur Val Sampoir, welcher sie aufwärts folgen und in deren Hintergrund der Pass Luschadura die dort sehr mächtigen Kalkbildungen von dem krystallinischen Gestein trennt, welches von da nach Zernetz hinabzieht.

Von diesen Verhältnissen wird später die Rede sein. Betrachten wir zunächst, um Wiederholungen zu vermeiden, die Unterengadiner Schiefer im Allgemeinen. Es herrschen dieselben im Ganzen auf der linken Seite des Inn vor, springen aber mehrfach auf die rechte über, deren geognostische Construction von derjenigen der linken Seite so bedeutend abweicht, dass wir beide getrennt behandeln müssen. Es gleichen diese Schiefer denen von Chur; Domleschg und Via mala so vollkommen, dass nicht blos Handstücke, sondern auch ganze Felspartien ganz und gar denselben Habitus zeigen. Der „Bündner Schiefer", wie ihn Herr Studer nennt, zeigt hauptsächlich drei Modificationen, welche indess vielfach in einander übergehen: Thon-, Sand- und Kalkschiefer. Der Thonschiefer geht oft in Talkschiefer, der Sandschiefer in einen kalkhaltigen Sandstein und der Kalkschiefer in mergeligen und reinen dichten Kalkstein über, der aber meist nur dünne Schichten bildet. Kalk- und talkhaltig sind indess nahezu alle Abänderungen. Schnüre von Quarz und Kalkspath sind sehr

reichlich vorhanden und durchziehen die Masse oft netzartig, bilden aber meist Zwischenlagen in den Schichten, deren vielfachen, oft seltsam gewundenen Biegungen sie folgen und aus der grauen Masse scharf hervortreten. Ausserdem sind die Schiefer oft reich an Schwefelkies, dessen Zersetzung ein Zerfallen der Felsmassen herbeigeführt, und dabei secundäre Producte, besonders Bittersalz und Eisenvitriol, erzeugt; die Oberfläche der Felsen ist oft durch Eisenhydrat gelb gefärbt. Grosse Einlagerungen von Gyps kommen namentlich in den untern Partien dieses mächtigen Schichtensystems vor. Versteinerungen sind äusserst selten; indess sind an verschiedenen Orten Belemniten gefunden worden. Solche fand Herr Escher in den Kalkschiefern von Sammaun, und in den Churer Schiefern fand ich vergangenen Sommer einige auf dem Grat des Churwaldner Faulhorns. Es sind dieselben also kein Flysch, wie man sonst annahm, sondern wahrscheinlich mit den Fleckenmergeln des Vorarlbergs identisch und gehören zum Lias und vielleicht zum Theil zum Unterjura. Wir werden hierfür auch Beweise in den Lagerungsverhältnissen finden.

Eigenthümlich ist die Umwandlung, welche die Bündner Schiefer da erfahren, wo sie an Serpentin, dioritische und auch sonst an krystallinische Gesteine grenzen. Sie werden hier grün, roth, braun und sonst verschiedenartig bunt gefärbt, erlangen grössere Härte und Schwere, die quarzigen Abänderungen gehen in förmliche Kieselschiefer über und die Kalkschiefer erlangen einen ganz verschiedenen Habitus. Alle diese Veränderungen sind in den Arbeiten von Escher und Studer so ausführlich beschrieben, dass ein genaueres Eingehen in diese Dinge hier eine unnütze Wiederholung dessen wäre, was dort schon lange besser gesagt ist. Nur habe ich hinzuzufügen, dass durchaus nicht alle Schiefer des Engadins und der Bündner Gebirge überhaupt zu dieser Formation gehören. So finden sich dunkel gefärbte Kalk- und Thonschiefer, zum Theil auch sandige Schiefer zwischen Verrucano und Triaskalk, andere graue und bunte Schiefer, theilweise auch Kieselschiefer, zwischen den Schichten des Triaskalks und Dolomits eingelagert. Auch erfolgt die Umwandlung des gewöhnlichen Schiefers in grünen und bunten durchaus nicht überall, wo man sie wegen der Nachbarschaft oben erwähnter Gesteine erwarten sollte, sowie sie umgekehrt auch an Orten auftritt, wo solche wenigstens nicht zu Tage treten.

Sehr merkwürdig ist endlich der Umstand, dass die auf der rechten Seite des Inn so mächtige Triasbildungen auf der linken zu schmalen Streifen zusammengegangen sind oder ganz fehlen, während umgekehrt auf der rechten die Schieferbildungen zurückstehen oder nicht vorhanden sind.

Die Schiefer des Unterengadins, welche von Boschia bis gegen Landeck in Tyrol fast das ganze Thal füllen, streichen im Allgemeinen wie alle andern geschichteten Gesteine dieser Gegend, SW.–NO. hor. 9. Das Einfallen aber ist sehr verschieden; es bildet zahlreiche Mulden und Rücken und oft sind die Vorbiegungen so vielfach und seltsam, dass sich gar nichts Constantes angeben lässt. Doch herrscht im Allgemeinen ein südliches Fallen auf dem rechten, nördliches auf dem linken Ufer vor; indess bildet der Inn nicht überall die Scheide der entgegengesetzten Fallrichtung, sondern sie überspringt ihn beiderseits an mehreren Stellen.

Die linke Thalseite.

Von Lavin gegen Guarda aufwärts geht man über Glimmerschiefer, der mit Hornblendeschiefer und Gneiss wechselt, unten am Inn liegt fast lauter Hornblendeschiefer und oberhalb an den Bergen der linken Thalseite Muottauta und Chiapisun ebenfalls, so dass eigentlich nur die Terrasse, auf welche der Weg führt und welche hier schöne Kornfelder trägt, aus dem weichern und leichter zerfallenden Glimmerschiefer besteht. Alles fällt nach N. Die nichtkrystallinischen Schiefer, die sich bei Guarda diesen Gesteinen, ebenfalls N.–fallend, auflegen, sind grün, talkig und bilden plattenförmige Schichten am Wege, welche voll kleiner kreisrunder Vertiefungen sind, die aussehen, als hätten Knollen von härteren aufliegenden und nun zerstörten Schichten in sie gepasst. Das Volk nennt die Stelle „die Hexenplatte".

Nachgerade gehen diese grünen Schiefer in die gewöhnlichen grauen Bündner Schiefer über und in diesen steht, gleich ob dem Wege in dem Tobel, das von Primarans herabkommt, ein Gypslager an. Ein anderes findet sich von da südwestlich am steilen Innufer, das von dem Tobel an, welches östlich von Giarfun in den Inn fällt, aus grünem und dann aus grauem Schiefer besteht. Wo diese Schiefer an die krystallinischen Gesteine grenzen, fallen sie fast senkrecht nach NO. Weiterhin, wo der Gyps liegt, wechseln die Schiefer mit Kalkbänken.

Ardez liegt grösstentheils auf Schiefer und an der obern Innbrücke liegen solche auf beiden Seiten des Flusses, südwestlich einfallend; sie sind theils grün, theils grau. An der unteren Brücke aber tritt in mächtigen ungeschichteten Massen ein granitisches Gestein auf. Es besteht aus Quarz, grünem und weissem Feldspath, Glimmer und Talk, hie und da ist Hornblende eingemischt; es gleicht in seinen grobkörnigen Abänderungen dem Juliergranit und hat vollkommen das Aussehen eines Eruptivgesteins. Aus diesem Granit besteht grösstentheils das felsige Plateau hinter

dem Ardezer Schlossberg bis zum Tasnabach und es zieht sich an diesem aufwärts tief in die Val Tasna hinein, überspringt an der Strasse den Bach und geht bis zum kleinen See bei Fettan. Wir werden ihn dort wieder finden. An dem linken Innufer bei Ardez liegt auf dem Granit eine gneissartige Felsart, die nach oben in einen grünlichen Talkquarzit übergeht, dem Verrucano von Münsterthal ähnlich, dann folgt Talkschiefer, schwarzgrauer Schiefer, Kalk und Dolomit, an den sich dann die gewöhnlichen grauen Schiefer anlagern, in welcher Weise, ist mir an dieser Stelle nicht recht klar geworden, da hier die Cultur und das Dorf die Formationen verdecken. Schiefer kommt hier unter und über den dicken Kalkbänken vor; aber der zwischen Granit und Kalk liegende grüne und gelbe Talkschiefer gehört zum Verrucano und ist hier nur in dünnen Schichten vorhanden: es scheint der Kalk sich zwischen dem oberen und und unteren Schiefer auszukeilen, da man ihn gegen Boschia nicht mehr antrifft. Auf der rechten Seite gegenüber zeigen sich hier nur graue Schiefer, welche SW. einfallen, während die Formationen der linken Seite nach N. fallen und sich dann auch nach SW. einbiegen: überhaupt ist hier Alles so verworfen und verbogen, dass eine bestimmte Fallrichtung nicht zu erkennen ist. Auf dem Schiefer liegen dünne Kalkschichten, welche wieder mit Schiefer wechseln. An der obern Brücke springt aber der Granit auf die rechte Seite über und setzt etwa 10 Minuten weit aufwärts fort. Auf ihm liegt Talkschiefer, grüner Schiefer, dann grauer Schiefer mit dünnen Kalkbänken wechselnd, welcher sich tief in das Val Sampuoir hineinzieht; wovon weiter unten.

Hinter Ardez erhebt sich östlich auf steil abgebrochenen Kalkfelsen die Burg Steinsberg. Diese Kalkmassen bilden dicke Bänke, ganz verschieden von den dünnen Kalkschichten, die mit dem grauen Schiefer jenseits wechseln. Sie fallen nach N., also unter die Schiefer, worauf der grösste Theil des Dorfes liegt. Verfolgt man sie weiter östlich, so sieht man den Kalk fast unmittelbar auf dem Granit sitzen, nur ein schmales Band von gneissartigem Gestein und Talkschiefer liegt dazwischen. Auf letzterem liegt schwarzer schiefriger Kalk, ebenfalls nur in schmalen Bänken, dann hellgrauer Dolomit, hierauf grauer krystallinischer Kalkstein, welcher die Hauptmasse des Schlossberges ausmacht. Er enthält Terebrateln und andere Bivalven, welche einer Astarte ähnlich sehen, sowie andere organische Reste, leider alle so zerdrückt, dass sie bisher nicht bestimmt werden konnten.*) Auf diesem Kalk liegt

*) Diese Versteinerungen wurden zuerst von Hrn. Dr. v. Moos in Tarasp entdeckt, später fand ich sie im anstehenden Fels.

dann ein rother Marmor mit zahlreichen aber ebenfalls unbestimmbaren Crinoidenresten, der hier die Formation schliesst. Diese Bildungen setzen sich fort bis zum Weiler Canova an der Landstrasse, wo freilich der rothe Kalk fehlt, der graue aber in dicken Bänken unter die Schiefer einfällt. Der rothe Kalk kann mit ziemlicher Sicherheit als Adnether Marmor angesprochen werden, die aufliegenden Kalk-, Thon- und Sandschiefer entsprechen also entschieden den Fleckenmergeln des Vorarlberges. Aber derselbe rothe Kalk sitzt auf der rechten Innseite in der Val Triazza Dolomitmassen auf, welche einige 1000 Fuss mächtig sind und zur Trias gehören. Wo sind diese hier geblieben? Wir werden später bei Betrachtung der Val Sampuoir einigen Aufschluss über dies auffallende Auskeilen finden.

Ausser dem Schlossberg finden sich auf dem Granitplateau noch mehrere ähnliche aber kleinere vereinzelte Kalkmassen, an denen sich die Zwischenbildungen deutlicher studiren lassen. Letztere gehen immer mehr zusammen, je weiter man nach O. und NO. fortschreitet, unterhalb Canova sind sie fast ganz verschwunden und nur eine dünne Lage Talkschiefer liegt zwischen Kalk und Granit. Diese Kalkmassen sehen aus wie hängen gebliebene Fetzen einer zerstörten Formation; der Granit selbst, wo er bloss liegt, ist glatt wie polirt. Es liegt nahe, diese Wirkungen dem mächtigen Einfluss ehemaliger Gletscher zuzuschreiben. Er fällt steil gegen den Ausfluss des Tasnabaches ab und überspringt ihn an einigen Stellen. Jenseits liegt grauer Schiefer, aus welchem an einigen Stellen Serpentin hervortritt, welcher mit dem von Fettan zusammenhängt.

Die Schiefer, welche nördlich von Ardez den dicken Kalkbänken von Canova aufliegen, sind vorherrschend Kalkschiefer und dazu gehören auch die Kalkschichten, welche ob der Landstrasse die steilen Felsköpfe bilden, und an welchen das Wasser grosse Tuffmassen absetzt, die von Zeit zu Zeit herabstürzen. Diese Kalkschiefer fallen südlich und so fallen auch die gleichfalls kalkigen Schiefer, über welche die Landstrasse führt, bis zum Dorfe herab. Da der Kalk bei Canova nach NW. fällt, so muss eine starke Einsattelung dazwischen sein, in welcher Ardez liegt. Diese lässt sich der Cultur des Bodens wegen nicht genau beobachten, das Relief des Thälchens aber bestätigt diese Ansicht.

Oestlich von Canova führt die Strasse über Granit und aufgelagerten Gneiss nach dem Eingang der Val Tasna. Der starke Thalbach, über den hier eine Brücke führt, stürzt in wiederholten Fällen und Stromschnellen über Granitfelsen dem Inn zu. Rechts und links am Eingang steigen die massigen, ungeschichteten Felsen in fast senk-

rechten Wänden auf und lassen nur einen schmalen Durchgang, worauf sich das Thal erweitert. Auf der rechten Seite sitzen dem Granit, Gneiss und Talkquarzit auf, dann dunkler Thon- und Kalkschiefer, worauf dickere Kalkbänke folgen, auf denen dann die gewöhnlichen Schiefer, jedoch vorherrschend aus roth angelaufenem Kalkschiefer bestehend, liegen, die den Gipfel des Piz Cotschen bilden. Die Granitformation senkt sich nach N. und verschwindet bald unter den genannten Sedimentgesteinen und Schutt, auf der linken Thalseite setzt sie sich viel weiter fort; der Granit gleicht hier zum Verwechseln dem von Julier und Albula. Ihm liegen dann mächtige Schichten von Gneiss, Glimmer und Hornblendeschiefer auf, dann kommen graue Thonschiefer und Kalkschiefer, endlich die gewöhnlichen grauen Schiefer, welche hier vorherrschend sandig die Nordwestseite des Piz Minschun bilden und die ganze mittlere Tasna ausfüllen. Die daraufliegenden Schiefermassen des hohen Piz Cotschen sind auch hier vorherrschend Kalkschiefer, inwendig grau, aussen braun und roth angelaufen. Er enthält oft Schwefelkies und ist von Quarz und Kalkspathschnüren überzogen; oft wechselt er mit braunen, sandigen Schichten. Auf diesen Gesteinen liegt die Alp Tasna, Valmala, und das Thal Urezas, das westlich gegen die Tuoi eingreift, ist in sie eingeschnitten. Biegt man aber hier um die Ecke, so erscheinen an der Westseite des Thales, gerade der Alp Urschai gegenüber, massige Gesteine; es ist wieder der Granit von Ardez, der in grossen Massen hier noch einmal auftaucht und ohne Zweifel unter den Sedimentgesteinen mit dem Granit von Piz Clavigliadas im Hintergrund der Val Tuoi in Verbindung steht. Auf ihm liegt Gneiss in nicht sehr dicken Bänken, dann Glimmerschiefer, grüner Talkschiefer, grauer Thon und Kalkschiefer, endlich der oft erwähnte schiefrige Kalk. Alle diese Gesteine bilden äusserst verbogene Schichten, welche allen Erhöhungen und Vertiefungen der untergelagerten Granitmasse folgen; das Hauptfallen ist jedoch nordwestlich von dem Granit ab gegen das Innere des Gebirgsstocks; rechts und links vom Granit fallen sie fast senkrecht denselben mantelförmig umhüllend, oben ziehen sie als verbogene Decke über ihn hin. Noch etwas weiter aufwärts sind grosse Massen eines röthlichen Gneisses von oben herabgestürzt, wo er auch ansteht; es bilden also die verschiedenen Schiefer zwischen diesem Gneiss und dem Granit eine tief eingebogene Mulde, deren Concavität nach NW. gerichtet ist, so dass der gleichfalls eingebogene Gneiss darunter und darüber liegt.

Ein kleiner Felskopf, etwa weiter thaleinwärts, zeigt an der Basis ein Conglomerat von dicken Kalkfragmenten, mit Kalkcement verbunden, und folgen nach oben

braune Kalksandsteine mit Hornsteinknollen, Talkschiefer, schwarzer Thonschiefer, schiefriger Kalk. Dahinter liegen krystallinische Gesteine.

Diese letztern nun, die grosse Masse des Jamthales, Ferners und Augstenbergs, die Fortsetzung der Selvretta bildend, erheben sich hier hinter den genannten Schiefergebilden, letztere beherrschend und gleichsam erdrückend, in kühnen, majestätischen Umrissen und schroff ausgeschnittenen Gräten und Hörnern zu Höhen von mehr als 3000 Meter; die Zwischenräume sind mit Eis und Schneemassen gefüllt, mehrere Gletscherarme reichen tief abwärts, der Vadret Chalaus bis in die Thalsohle. Es ist vorherrschend Hornblendeschiefer, doch wie in dem ganzen Selvrettastock mit Gneiss und Glimmerschiefer wechselnd. Die mächtigen Trümmer davon, durch ehemalige Gletscher hinabgeführt, liegen vereinzelt oder als alte Moränenreste in der ganzen Val Tasna zerstreut.

Vor ihnen her ziehen noch immer die Sedimentgesteine. Am Vadret Chalaus, der als prachtvoller Eisstrom, einem gefrorenen Wasserfall gleich, sich von der Höhe herabsenkt, ist die Muldenbildung dadurch deutlich, dass die Schiefer beiderseits der Einsenkung zufallen, in welcher der Gletscher herabkommt. Die oben aus dem Gletscher hervorstehenden Zacken, sowie die Massen, die ihn oben einschliessen, sind schon Gneiss. Am Fatschölpass, welcher ganz in die Schiefer eingeschnitten ist, wenden sich die krystallinischen Kämme nach N. gegen das Fluchthorn; westlich vom Pass legen sich die braunen und schwarzen Kalkschiefer an die Hornblendegesteine des Augstenberges an und sind hier äusserst verbogen und zerknickt; östlich besteht der Piz Fatschalv aus wechselnden braunen, schwarzen, grauen und röthlichen Schiefer- und Kalkschichten, welche weniger verbogen nach NW. fallen. So weit es die unregelmässige Schichtenlage erlaubt, lässt sich Folgendes erkennen: Zunächst an dem Gneiss und Hornblendegestein liegt Glimmerschiefer, der in Talkschiefer übergeht, dann folgen nach oben graue Thonschiefer, braune Sandschiefer und Sandsteinbänke, schwarze Schiefer, Talkschiefer, dickere Kalkbänke, braune Kalkschiefer, welche mit den gewöhnlichen grauen und bräunlichen Schiefern wechseln, und denen dann wieder hellgraue Kalkschichten aufsitzen. Fossilien fanden sich nicht, und an eine Scheidung der Formationen ist hier vorläufig nicht zu denken, obgleich man wohl annehmen kann, dass die untern Talkschiefer dem Verrucano entsprechen, die oberen Schieferbildungen den Fleckenmergeln. Die linke Thalseite, welche von dem Piz Minschun gebildet wird, besteht aus denselben Gesteinen wie der Piz Fatschalv: braungrauer Sand- und Kalkschiefer sind vorherrschend.

An der Basis des P. Fatschalv aber, im äussersten Hintergrund von Urschai, treten grosse Massen von ungeschichteten schwarzem Gestein unter den Schiefern hervor. Es ist Serpentin, welcher an Ausdehnung gewinnt, je weiter man östlich geht und hier an der Verbindungsstelle des P. Minschun und Fatschalv das Thal mit so gewaltigen Felsenmassen schliesst, wie man sie selten aus diesem Gestein gebildet antrifft. Eine Spitze namentlich, das nördlichste Horn des Piz Minschun, besteht ganz daraus und erhebt sich als kahle in vielfache Zacken zerrissene Felsenmasse nahe zu 3000 M. Von dieser Spitze übersieht man das jenseitige Thal Chiampatsch, einen weit gedehnten hügeligen Boden, ganz aus Serpentin und bunten Schiefern bestehend, ähnlich der Todtenalp von Davos an Ausdehnung und schauerlich wüstem Aussehen. Ein hoher Grat scheidet es von den Thälern Tiral und Lavér, in welche der Serpentin, immer noch den Fuss der Fatschalv bildend, weit hineinzieht. Die Schieferbildungen, welche wir bisher zwischen den krystallinischen Gesteinen eingeengt trafen, gewinnen eine gewaltige Ausdehnung. Sie breiten sich südlich und östlich gegen Schuls und Sins ohne wesentliche Unterbrechung bis zum Inn aus, über den P. Fatschalv streichen sie nördlich, die krystallinische Kette links lassend, gegen das Fimberthal, dessen rechte Seite noch daraus besteht, und dehnen sich über die Samnauner Thäler nach Tyrol aus bis in die Gegend von Landeck. Doch fassen wir zunächst das Thal Chiampatsch und den Piz Minschun ins Auge.*)

Der Piz Minschun (3071 M.) ist die höchste Spitze eines von N.—S. streichenden scharfen Grates, der sich an den Piz Fatschalv anschliesst. Das Streichen der Schichten stimmt nahezu mit dem der Kette überein, geht jedoch mehr SW.—NO.; das Fallen ist sehr unregelmässig N. und NW., zuweilen auch NO. mit vielfachen localen Verbiegungen, auf der Ostseitė, von Tasna aus gesehen, entschieden NW., was wir als die Normalrichtung ansehen müssen. Die linke Thalseite, durch den steilen Grat des Piz Chiampatsch (2920 M.) und seine Ausläufer gebildet, besteht ganz aus grauem Schiefer, der nur da, wo er an den Serpentin grenzt, grün und roth wird. Er fällt steil gegen den Serpentin, also N. und NW., weiter gegen die Spitze des Horns auch NO. Das Joch zwischen den Thälern Chiampatsch und Tiral ist Serpentin, der auf der Ostseite an grünen Schiefer grenzt; aus solchen Schiefern treten auch die Ser-

*) Näheres über diesen merkwürdigen Gebirgsstock findet sich in dem Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens 1855—1856, wobei zu bemerken, dass auf der beigefügten Karte der Granit am Eingang von Val Tasna, die ich damals noch nicht untersucht hatte, sowie auch der Serpentin in Urschai eine weit grössere Ausdehnung haben müssen.

pentinmassen hervor, welche den Grund füllen. Etwas weiter südlich erheben sich ebenfalls aus grünem und grauem Schiefer zwei Massen von feinkörnigem Diorit, von dichtem Spilit und Variolit umhüllt, welche ihrerseits in grünen Schiefer übergehen. Diese Felsarten gleichen vollkommen denen der Urdenalp bei Chur, und wir werden ihnen noch mehrfach unter ähnlichen Verhältnissen begegnen. Oestlich und südöstlich gegen Schuls und Sins besteht das ganze wellenförmige, von tiefen Tobeln durchzogene Terrain aus grauem Engadiner Schiefer, aus welchem in der Richtung von Schuls noch mehrere Serpentinhalden hervortreten, welche den Zusammenhang mit dem Serpentin unten im Innthale andeuten.

Die Kette des Minschun selbst, im Ganzen wenig niedriger als die höchste Kuppe, fällt gegen das Serpentinfeld des Thales in steilen, meist senkrechten Wänden ab, deren Basis auch als Serpentin besteht, welcher an Mächtigkeit gewinnt, je weiter man nach N. gegen das Joch geht. Auf diesem Serpentin liegt Gneiss, Glimmerschiefer, Talkquarzit, grüner Talkschiefer und grauer Schiefer; letzterer nur in schmalen Bändern, und auf diese folgt immer nach oben körnig krystallinischer Kalk mit vielen quarzigen Einschlüssen von weissgrauer Farbe in dicken Bänken, welchem dann Kalkschiefer und graubrauner Thon und Sandsteinschiefer aufgelagert sind, aus denen der Grat und auch die höchste Spitze besteht. Es sind dieselben Gesteine, welche wir in der Tasna fanden und welche von oben in nordwestlichem Fallen in diese hinabziehen.

An einigen Stellen liegt körniger Kalk auch unter dem Gneiss und Quarzit. Gegen das oben beschriebene Serpentinhorn, also nach N., verschwinden aber die letztern in der Kalkmasse, und diese ist zuletzt durch Serpentin unterbrochen, welcher überhaupt mehrmals gangförmig in sie eindringt. Hinter dieser Unterbrechung erscheint jedoch der Kalk noch einmal als schmaler, horizontaler Keil in das Serpentinhorn eindringend, worauf er verschwindet und erst am Piz Fatschalv wieder erscheint.

Südlich von der Stelle, wo der Diorit liegt, nimmt dagegen der Gneiss an Ausdehnung gewaltig zu und der Serpentin ab, so dass letzterer nur noch fleckenweise unter ihm hervortritt: der südöstliche Gipfel des Minschun, Motta Naluns genannt, besteht aus Gneiss und Hornblendeschiefer. Am östlichen Fusse dieses steil erhobenen Kegels liegen bunte Schiefer, welche weiter östlich in graue übergehen; mehrere Serpentinhalden treten aus ihnen hervor und südlich von dem schmalen Joch, in welches hier der Berg östlich ausläuft bis hinab nach Fettan ist Alles grauer Schiefer, in welchem der Kalk vorherrscht. Die Serpentinflecken bilden hier eine ähnliche

Kette wie gegen Schuls, treten in dem Walde ob Klein-Fettan, auf den Aeckern und Wiesen und selbst mitten im Dorfe, immer von Schiefer unterbrochen, heraus, endlich noch einmal unterhalb Gross-Fettan, mit Gyps verbunden und am Ausfluss der Tasna. Wir werden ihre Fortsetzung jenseits des Inn finden.

Zwischen der Motta Naluns und dem südlichen Ende des Minschun ist eine Einbucht, die sich südlich gegen Fettan öffnet. Hier besteht die Basis des Gebirges aus hohen Gneisswänden; von Serpentin fand sich keine Spur mehr. Ein kleiner See, von einer Gneissmoräne geschlossen, liegt im Hintergrund. Der Gneiss ist hier grobflaserig und enthält grosse Feldspathkrystalle; er wechselt mit Hornblende und Glimmerschiefer. Nach oben geht es in Talkquarzit und reinen Quarzit über. Auf diesen liegen quarzige Talkschiefer und grüne und graue fortwährend talkige Schiefer von geringer Mächtigkeit. Es folgen dicke Bänke von grauem Kalk und Dolomit, dann endlich die oft erwähnten Kalk-, Thon- und Sandschiefer, welche bis zur Spitze und weithin auf dem Grat anhalten. Südlich von diesen Punkten, gegen die Alp Laret zu, liegt noch einmal rother, grüner und grauer Schiefer, aber ohne Kalk, den krystallinischen Gebilden auf, welcher in letztern eine tiefe Mulde zu bilden scheint; dann folgen ohne Unterbrechung Gneiss, Glimmer und Hornblendeschiefer wechselnd, auf welcher eine Decke von talkigem Gestein liegt, das zwischen Gneiss und Verrucano schwankt und fast überall im Engadiner Gebirg die Grenze der eigentlich krystallinischen Formationen bildet. Diese Gesteine schliessen sich einestheils an den Granit der untern Tasna und grenzen östlich an die grauen Schiefer der Fettaner Wiesen, wo Schutt und Culturland die Gesteinsgrenze verwischen.

Die Beobachtungen in der Val Tasna werfen einiges Licht auf diese räthselhaften Verhältnisse. Man wird sich erinnern, dass in dieser die Schiefer etc. eine Mulde bilden, welche nordwestlich gegen die krystallinischen Gesteine einfällt. Der westliche Abhang des Minschun ist der östliche Schenkel derselben und sein Grat würde einen gewölbten Rücken bilden, wenn er nicht auf seiner Ostseite steil abgebrochen wäre. Aber eben an dieser östlichen Seite treten die krystallinischen Felsarten wieder hervor, welche die Mulde unterteufen und den Kern des Minschungrates als Rücken ausmachen. Daher das verbogene Einfallen in dem Seegrund. Die Kalkbänke, welche dem Gneiss aufsitzen und weiterhin auch darunter liegen, entsprechen denen von Ardez, welche ebenfalls mit schwacher Zwischenlage von schiefrigen Bildungen, auf dem krystallinischen Gestein sitzen. Gneiss und Kalk werden nach N. immer schmäler, weil hier der nach NO. gerichtete Rücken von Schiefer umhüllt und end-

lich von dem Serpentin theils bedeckt, theils zerrissen wird, der letzte Rest davon steckt als schmaler Keil im Serpentin. Dieser letztere hat überhaupt auf der Ostseite die ganzen Lagerungsverhältnisse gestört und verwirrt; wo der Serpentin aufhört, fangen diese an wieder ganz normal zu werden, d. h. auf dem Gneiss liegen die talkigen Schichten, die dem Verrucano entsprechen, und einige andere schmale Reste des Trias; dann folgt der Ardezerkalk, den wir als unteren Lias erkannt haben, und auf diesen die Engadiner Schiefer gleich Fleckenmergel.

Der Wechsel von schief ansteigenden Rücken und ebenso einfallenden Mulden mit mehr oder weniger spitzen und geknickten Scheiteln ist überhaupt der Schlüssel zur Erklärung der räthselhaften Lagerungsverhältnisse der Bündner Gebirge. Dadurch kommen oft ältere Formationen auf neuere zu liegen, und da diese Rücken, eben vermöge ihrer schiefen Stellung, nothwendig abbrechen und einstürzen mussten, so ist an den steilen Gehängen die Wölbung verschwunden und die Schichten fallen gleichmässig auf derselben Seite ein, während sie eigentlich je zwei die Schenkel eines Spitzbogens sind. Dasselbe ist der Fall bei den Mulden, die mit den Rücken wechseln, wenn man den nach unten gerichteten Scheitel ihrer Concavität nicht übersehen kann. Es erscheinen daher in beiden Fällen dieselben Schichten doppelt und bei mehrfachen Verbiegungen auch mehr als zweimal, wodurch unter Umständen eine an sich schmale und wenig mächtige Formationsfolge sehr mächtig erscheinen kann. Kommen an solchen Orten noch abnorme Gesteine, wie Serpentin, Diorit u. dergl. hinzu, so ist es oft sehr schwer, sich zurecht zu finden. Senkrecht stehende Rücken bieten weit geringere Schwierigkeiten als schiefe, weil sie entweder vollständig erhalten, oder doch nur an den Spitzen zerbrochen und zertrümmert sind, während die gegen einander geneigten Schenkel die ursprungliche Bildung noch erkennen lassen.

Es ist hier nicht der Ort, über den Ursprung des Serpentins zu sprechen; mag aber derselbe ein ursprünglich feurig-flüssiges oder ein metamorphisches Gestein sein, so trägt er hier und anderwärts in Bünden doch entschieden den Charakter einer eruptiven Masse, welche überall, wo sie auftritt, als fremdartiges Einschiebsel erscheint und ihrerseits umwandelnd auf die umgebenden Gesteine einwirkt. Wenn man sieht, wie er am Piz Minschun massig aus dem Schiefer oder zwischen diesem, dem Kalk und Gneiss hervortritt, wie die aufsitzenden Formationen dem Relief seiner Massen folgen, wie sie durch ihn zerrissen sind und er gangartig in sie eindringt, wie unten in dem Thal einzelne Lappen von Schiefer in ihn gleichsam eingebettet

sind, und wie er Kalk und Schieferfragmente umhüllt und durchdringt, so kann man nicht leicht eine andere Ansicht gewinnen.

Die nun folgenden östlicher gelegenen Theile der linken Thalseite des Engadin zeigen eine grosse Einförmigkeit. Die Schiefer, welche hier ganz den Charakter derer von Chur, Via Mala u. s. w. tragen, herrschen vor von SW–NO. hor. 7–9 streichend und in der Regel NW., doch auch theilweise N. und NO. fallend. Die ganzen Berge ob Sins bestehen daraus, sowie die Thäler Laver, Chaglias, Sinestra und die östlich und nördlich gelegenen Höhen bis nach Samnaum; doch gewinnt auf diesen der Kalkschiefer die Oberhand. Die einzelnen Modificationen namhaft zu machen, würde uns zu ermüdenden Wiederholungen führen. Nur das Ufer des Inn bietet einige Abwechslung.

Es ist schon bemerkt, dass die krystallinischen Gesteine bis nahe an Fettan herantreten und bis fast zum Ausfluss der Tasna in den Inn auch auf dem linken Ufer des Baches reichen. Oestlich davon beginnen die Schiefer. Tief unten am Bache steht in diesen nach sichern Angaben Serpentin an, den ich aber aus Mangel an Zeit nicht selbst besuchen konnte; dagegen verfolgte ich den Serpentin, welcher gerade südlich von Fettan liegt und der sich ziemlich weit südwestlich fortsetzt, so dass jener weiter unten liegende Flecken eine Fortsetzung davon sein mag. Er liegt hier zwischen Schiefer und Gneiss. Oestlich schliesst sich dem Serpentin Gyps an, der ziemlich weit fortsetzt und nordöstlich streicht. bis er unter Schuttland verschwindet. Unter dem Gyps sowohl als Serpentin liegt grauer Schiefer, welcher nördlich einfällt mit vielen Biegungen. Es entspringen im Tobel und am Ufer des Inn, selbst in dessen Bette mehrere Sauerwasserquellen, die viel Tuff absetzen. Die Schiefer jenseits des Inn fallen südwestlich. Weiter stromabwärts fallen auch auf dem linken Ufer die Schiefer südlich und südwestlich ein; ob Schuls aber, wie überhaupt weiter oben, wieder nördlich. Es ist bekannt, welchen Reichthum an Mineralquellen diese Gegend besitzt, deren eine, die Salzquelle von Tarasp, eines bedeutenden Rufes geniesst und wahrscheinlich bald zu den besuchtesten Heilquellen gehören wird, besonders weil die Gesellschaft, welche das Bad übernommen hat, die nöthigen Anstalten zu treffen im Stande ist. Die Quellen kommen alle aus Schiefer und liegen in einem von SW.—NO. streichenden Zuge, nur wenige auf dem rechten, die meisten auf dem linken Ufer des Flusses in der Richtung über Schuls nach Sins, und fast in demselben Streichen erscheinen noch einmal sehr reiche Quellen in der Val Sinestra.

Auch die Ausströmungen von Kohlensäure in der Nähe von Schuls, wahre Moffeten, sind bekannt und mehrfach beschrieben.*)

Sins liegt auf Thon und Sandschiefern, welche südlich einfallen und in dem Tobel vor und unter dem Dorfe höchst unregelmässige Verbiegungen zeigen, bunte Färbung annehmen und grosse Quarzmassen enthalten. Man sollte demgemäss hier Serpentin vermuthen; er tritt aber nicht zu Tage. Dagegen liegt auf der linken Seite des Tobels eine ansehnliche Gypsmasse, beiderseits von grünlichen und braunen talkigen Schiefern eingeschlossen, SW.—NO. streichend und nördlich fallend. Dieser Gyps taucht noch mehrmals im Felde auf und erscheint zum letztenmale bei Crusch unter dem Wirthshause. Es ist sehr wahrscheinlich, dass er noch weiter östlich fortsetzt, und da er mit dem Gyps von Boschia und Fettan in gleichem Streichen liegt, so ist anzunehmen, dass er eine zusammenhängende Einlagerung im Schiefer ist. Gleich südlich von dem Gyps erscheinen aber unregelmässige Haufwerke von ungeschichteten krystallinischen Gesteinen. Es ist wieder der Granit von Ardez und Val Tasna, leicht kenntlich an dem grünen Feldspath, den er neben gewöhnlichem Feldspath enthält. Zu beiden Seiten ist er von gneissartigen Schichten umhüllt, und südlich davon gegen den Inn steht auch wieder grauer Schiefer, welcher den Fluss bei Pradella überspringt. Dort soll noch einmal Gyps liegen, den ich aber nicht finden konnte.

Der Granit von Sins streicht nordöstlich, hor. 7, bis dicht vor Crusch, dann folgt eine tiefe Einsenkung und der starke Bach von Remüs (Val Sinestra), worin kein Granit bemerkt wird. Etwas weiter abwärts aber bei der Innbrücke an der Säge, wo man nach Val d'Assa geht, erscheint das Granitriff von Neuem in demselben Streichen und südlich einfallend; es erhebt sich gangartig aus dem umgebenden Schiefer. An dem westlichen Ende der Granitmasse liegt Gneiss und Glimmerschiefer, welche auch davor am Innufer herziehen und gegen dieses, also südlich, einfallen. Auf diesen liegt weiter westlich grünlicher Talkschiefer und grauer Schiefer; grosse Kalkblöcke, welche umher liegen, scheinen kein anstehendes Gestein zu sein. In dem Granit selbst ziehen Gänge eines schwarzen Hornblendegesteins aufwärts, dessen Ablösungen mit prikolithartigem Ueberzug bedeckt sind. Etwas weiter nordwestlich

*) Zu vergleichen über diese Dinge die Schrift von Mousson über Tarasp, ferner Jahresbericht der Naturf. Gesellschaft Graubündens 1855—56, 1856—57, 1857—58, und eine sehr gründliche chemische Arbeit über die Quellen von Tarasp von Dr. Ad. v. Planta.

aufwärts erscheint zwischen dem krystallinischen Gestein und dem grauen Schiefer eine ansehnliche Serpentinmasse, die sich hinter dem Granit ziemlich weit hinaufzieht, dann besteht wieder Alles aus Schiefer. Derselbe ist in der Nähe des Serpentins grünlich, reich an Talk und Glimmer, weiterhin gegen Remüs findet man nur gewöhnlichen Schiefer, der südlich und südwestlich fällt; in dem Tobel, westlich von Remüs, wo die Schlossruine steht, fallen die Schichten auf der Ostseite nach SO., auf der Westseite SW.

Der Granitrücken folgt fast eine Viertelstunde lang dem Innufer, dann bricht er plötzlich ab, grüne und graue Schiefer fallen unter ihm südwestlich ein. Bis dahin bestand das rechte Ufer aus demselben Gneiss und Glimmerschiefer, welcher auch auf dem linken den Mantel der Granitmasse bildet. Wo aber der Granit aufhört, setzt der graue Schiefer auf die rechte Seite über und begleitet, immer breiter werdend, den dahinter streichenden Gneiss, unter welchem er, eine Mulde bildend, einfällt. Talkschiefer bildet die Grenze, dann folgen Kalkschichten, endlich die gewöhnlichen Engadiner Schiefer. Diese bilden von nun an beide Ufer des Inn bis zur Schweizergrenze und weiter hinab. Zwischen Saraplana aber und Strada bedecken eine lange Strecke weit ungeheure Geschiebmassen die Schiefer. Das Fallen ist allerwärts südlich, mit Schwankungen gegen Ost und West. Unterhalb Martinsbruck verengt sich das Thal zu dem Passe von Finstermünz, welches ebenfalls in Schiefer eingeschnitten ist. Hier aber tritt wieder eine grössere Abwechslung der Gesteinsbildungen auf.

Die Grenzfeste Finstermünz liegt auf höchst verbogenen grauen Schiefern, unter denen aber mehrfach grüne Gesteine hervortreten. Kurz zuvor, ehe man die Festung von Nauders aus erreicht, stehen zu beiden Seiten des Baches grüne Schiefer an, die nach unten in ein spilitartiges Gestein übergehen; die neue Strasse durchschneidet solche mehrmals auf der andern Seite der Festung, immer aber ist ihnen der graue Schiefer aufgelagert, der hier meist Kalkschiefer ist, welcher mit Thon und Sandschiefer wechselt. Gegenüber mündet der Schergenbach von Samnaum her ein, dessen tiefes schluchtenartiges Bett in demselben Gesteine verläuft. Auf seinem linken Ufer ob dem Hofe Hinterrauth zieht mitten durch den grauen Schiefer ein weithin sichtbarer Streif von grünem, ziemlich parallel mit dem Inn. Auf der Seite des Flusses fallen die Schiefer südlich, hat man aber die Höhe überstiegen, so tritt bei Noggels nordwestliches Fallen ein, welches dann in den Samnaumer Thälern das vorherrschende bleibt. Auf der andern Seite aber, in dem Winkel zwischen Schergenbach und Inn, erhebt sich hoch und steil der Piz Mondin. Der vordere gegen Finster-

münz gekehrte Kopf, die eigentliche Mondinspitze, erscheint von hier als mächtiger Kegel von 2973 M. Der Abhang besteht aus grauem Schiefer, welcher steil südlich fällt und aus dem in den Schluchten grüne Schiefer hervortreten, die Spitze ist grünes Gestein. Weiter südwestlich folgt ein äusserst zerrissener Grat, welcher sich von dem kleinen Gletscher, wo das Fernertobel seinen Anfang nimmt, in zwei theilt. Die von diesem Punkte westlich gelegene Mittelspitze ist die höchste 3163 M., von wo aus das Gebirge in den mehr flachen Albularücken ausläuft, und sich dann zu einem Pass hinabsenkt, der immer noch 2500 M. hoch sein mag und von Schleins nach Sampuoir führt. Der Kamm des Piz Mondin besteht aus Spilit und dioritischem Gestein von feinem, doch krystallinischem Korn und graugrüner Farbe, ähnlich dem der Urdenalp, des Piz Minschun u. s. w. Er bildet namentlich die Mittelspitzen, und so weit ich von da auf den äusserst zerrissenen Gräten östlich gekommen bin, traf ich kein anderes Gestein. Nach aussen geht die dioritiscche Kernmasse in dichten Spilit über, von grünlichgrauer, meist etwas roth geflammter Farbe; mit diesem verbindet sich Variolit. Endlich ist das Ganze mit grünem Schiefer umhüllt, welcher deutlich geschichtet ist und dem wieder grauer Schiefer aufsitzt, in welchem der Kalkschiefer vorherrscht. Gegen Finstermünz und Engadin fallen alle diese geschichteten Gesteine nach S., auf der Samnauer Seite erst am Fernertobel nach N., dann constant NW., also beiderseits von der ungeschichteten Kernmasse ab, welche sich schon von weitem als etwas von den Schiefern ganz Verschiedenes zu erkennen gibt, wenn man die seltsamen Formen dieser zerrissenen Felsengräte von Engadin aus betrachtet.

Auf dem Albularücken liegt grauer Thon- und Kalkschiefer fast horizontal auf grünem Schiefer, fällt aber nach der Engadiner Seite schwach SW., nach der Samnauer NW. So ist es auch auf dem Pass, wo rein westliches Fallen vorkommt. In der Val Sarona, welche von da nach Sampuoir führt, umgeben die grauen Schiefer in einem weiten Bogen mit steilem Absturz die grünen und zwischen beiden ist das enge Thal. Sampuoir liegt ganz in grauem Schiefer, ebenso der Fundshof (Pfandhof) und noch ein gutes Stück über diesen ist Alles grauer Schiefer. Der Grat zwischen hier und dem Fernertobel ist grüner Schiefer, in welchem ein Lager von Kupfer und Schwefelkies durchsetzt, so dass es auch auf der andern Seite erscheint. Man betreibt jetzt darauf einigen Bergbau. Das Mineral ist in ungeheurer Menge vorhanden; auch ist diese Gegend reich an schönen Epidotkrystallen und andern Mineralien.

Vom Passe hinter der Val Sarona bis Schleins abwärts herrscht erst Kalkschiefer, dann mehr thoniger Schiefer vor; aus ersterem besteht auch der Grat, der vom

Passe gegen den Muttler führt, sowie dieser selbst. Ich habe letzteren wegen frisch gefallenem Schnee nicht ersteigen können; aber man sieht von dem Pass und seinem steilen südlichen Abhang nahe genug, um die Gesteine zu erkennen. Die davor liegenden Köpfe auf Dufour's Karte, mit 2974 M. bezeichnet, zeigen auffallend verbogene und zerbrochene Schichten. Wahrscheinlich treten hier die grünen Gesteine noch einmal auf, was auch daraus hervorgeht, dass die dorther kommenden Tobel solche, wiewohl in geringer Menge, führen. Dasselbe ist im Hintergrund des Thälchens Maises der Fall; auch hier konnte des Schnees wegen nicht untersucht werden. Weiter nach W. ist Alles grauer Schiefer bis zum Fimberthal.

Das Hauptthal von Samnaun besteht ebenfalls aus grauem Schiefer mit vorherrschendem Kalk. Ziemlich weit hinten bei Raveisch, befindet sich auf der Höhe Motta 2050 M. ein ansehnliches Lager von körnigem Gyps, beiderseits von Rauchwacke umgeben. Dieser Gyps streicht hor. 7 und enthält viel gediegenen Schwefel. Von hier aus über den Weiler Samnaun bis zur Alp Zebles ist Alles grauer Schiefer mit NW. Fallen. Steigt man aber von dem Dörfchen Loret gegen die Alp Bella, so findet man die Thalbäche, sowie abwärts von da den Hauptbach, angefüllt mit grünen Gesteinen; bei den vordern Alphütten liegen ungeheure Blöcke davon und mächtige daraus gebildete Moränen in der nordwestlich liegenden Alp Trida. Sie stammen von einer Kette zackiger Felsengipfel, welche mit dem Bürkelkopf westlich beginnt, und von da nordwestlich über den Piz Gribla streichend, weithin bis hinter Serfaus zieht. Sie heissen in Samnaun die schwarzen Wände und scheiden die Thalschaft von Papnaun. Auf Alp Bella und auf der rechten Seite von Trida fallen die grauen Schiefer noch nordwestlich, vor den schwarzen Wänden aber südlich und bilden dazwischen einen oft unterbrochenen Bogen, hor. 8—9 streichend, der meist aus Kalk besteht. In diesen Schiefern fand Hr. Escher auf Alp Bella an den hintern Alphütten und an der Graitspitze Belemniten. Im Hintergrund von Trida erscheint auch ein rothes dem Verrucano ähnliches Conglomerat und ebenfalls aus den Schiefern auftauchend ziemlich massiger Dolomit, jedoch nur in vereinzelten Felsenpartien; auch rother Schiefer kommt vor in Verbindung mit dem Sandstein; diese Formationen sind aber so verbogen und so sehr mit Schutt bedeckt, dass ich über die Ueberlagerung zu keinem bestimmten Resultate kam. Die schwarzen Wände bestehen aus den Gesteinen des Piz Mondin. Die Kernmasse ist grünlichgraues, dioritisches Gestein, von Variolit und dichtem graugrünem und rothem Spilit umgeben, um welche sich grüne, theilweise auch rothe Schiefer schalenartig anlegen. Die Kernmassen

sind ungeschichtet, und auch nach aussen ist das Gestein nur durch fast senkrechte Ablösungen schalig zerspalten, welche bald mehr südlich, bald mehr nördlich einsetzen. Unter diesen Gesteinen tritt Serpentin in mächtigen Felsen und schwarzen Halden hervor. Er setzt sich weiter westlich fort als die Spilite und bildet hier hohe schwarze Halden, aus welchem Gabbrofelsen hervorragen. Davor tauchen aus grauem und rothem Schiefer noch einzelne Serpentinflecken auf. Zwischen dem Bürkelkopf und den mittlern schwarzen Wänden ist ein Gletscher, dessen Moräne theilweise aus Gneiss und Glimmerschiefer besteht, und wirklich stehen diese Felsarten im Hintergrund der Einbucht an und lehnen sich dann hinter den schwarzen Wänden mit nordwestlichem Fallen an die Schiefer. Das Papnauer Thal besteht ganz daraus.

Auf die westliche Serpentinhalde folgt, indem man weiter südwestlich auf den Gräten fortschreitet, grauer und schwarzer Thonschiefer, dann am Fuss der Flimspitze noch einmal grünes Gestein von derselben Beschaffenheit wie an den schwarzen Wänden; die Flimspitze besteht aus glimmerreichem Schiefer, der weiterhin in wirklichen Glimmerschiefer übergeht. Immer weiter auf dem Grat gegen die Graitspitze steht grauer Schiefer an, in welchem die Kalkschichten vorherrschen, die auch den Gipfel der Graitspitze, 2871 M., bilden. Sie fallen NW. Der frischgefallene Schnee verhinderte mich, hier mit Erfolg nach den Belemniten zu suchen, die Hr. Escher fand. Nördlich und nordwestlich von hier stehen mächtige Dolomitstöcke, die ich nicht selbst untersucht habe. Sie unterteufen nach Hrn. Studer den Schiefer und gehören folglich zum Trias oder zum untern Lias, wahrscheinlich beides. Noch weiter auf dem Grat liegt dem Kalk auf der Graitspitze, dessen tiefere Partien auch schon dolomitisch sind, sandiger Schiefer auf, und aus diesem treten ebenfalls auf dem Grat noch einmal die spilitischen Gesteine hervor. Die Schiefer fallen beiderseits von denselben ab und bilden zickzackförmige Einknickungen, das Gewölbe ist oben gebrochen und die schwarzen Massen des Eruptivgesteins ragen daraus hervor, beiderseits von dem verrucanoartigen Sandstein und rothem und grünem Schiefer begleitet. Der darauf folgende Schiefer fällt auf den ganzen Grat wieder nordwestlich.

Es ergibt sich aus dem allem, dass der Kalk und Dolomit unter den Schiefern liegt, welche sich, ebenfalls meist als Kalkschiefer, theils darüber wölben, theils gebrochen sind und dass die tiefere Kalkmasse durch die Alp Bella und Trida im Mittel hor. 8 über die Graitspitze streicht, nachher sich aber nördlich gegen Ischgl wendet, und dass die dioritischen und spilitischen Gesteine, sammt dem Serpentin der schwarzen Wände, eine zwischen Kalk und Schiefer einestheils und die krystallini-

schen Gesteine andertheils eingeschobene Masse sind, welche die umliegenden Felsarten verschiedentlich umgewandelt hat. Ganz Samnaun erscheint aber als eine zwischen den schwarzen Wänden und dem Piz Mondin gelagerte tiefe Mulde, die sich in der Richtung des Fimberthales verflacht, und darum die im Grunde gelagerten Triasbildungen hervortreten lässt.

Von der Graitspitze stieg ich in die Alp Salärs hinab und fand daselbst sehr schlecht erhaltene Belemnitenreste im grauen Schiefer, tief unten im Thal aber eine Gypsformation im grauen Schiefer und wie dieser, nordwestlich einfallend, hor. 8—9 streichend. Der Gyps ist körnig und weiss, theilweise auch grau und dann deutlich geschichtet, von fussbreiten Rauchwackeschnüren netzartig durchzogen, von Spalten und schachtartigen Löchern wie ein Gletscher durchsetzt. Beiderseits ist er von folgenden Schichten begleitet. 1) Gyps, 2) graue Schiefer, 3) Rauchwacke, sehr porös, grau und braungelb, 4) Quarzit und sandiges Conglomerat mit viel Schwefelkies, 5) rothe und grüne Schiefer, 6) graue Sand-, Thon- und Kalkschiefer. Wie bei Motta und Raveisch enthält dieser Gyps gediegenen Schwefel in solcher Menge, dass er vielleicht einer Ausbeutung fähig wäre. In der Regel ist die Gypsformation 50—100 M. breit; folgt man ihr südwestlich gegen das Joch, so wird sie schmäler, die begleitenden bunten Schichten aber setzen fort, worauf alsbald der Gyps wieder erscheint und in dem jenseitigen Thal Zebles noch weit ansehnlichere Mächtigkeit erlangt. Dieses Thal ist eine trichterartige Einsenkung. Schiefer und Rauchwacke scheinen die Sohle des Gypses zu bilden, und es streicht derselbe deutlich von weitem sichtbar bis auf das Joch, welches nach dem Vosil- und Fimberthal überführt. In ersteres zieht er sich nach Angabe der Samnauner noch hinab.

Leider war es mir unmöglich, das Fimberthal zu besuchen. Hr. Studer, der es untersucht hat,*) fand auf der rechten Seite Schiefer, weiter abwärts darunter liegenden Kalk und Dolomit, auf der linken Seite Hornblendeschiefer, welcher auch einigemal auf die rechte überspringt, und unter welchem bei Ischgl Gneiss liegt. Die Schiefer fallen westlich gegen die krystallinischen Gesteine und scheinen sie zu unterteufen. Dies stimmt vollständig mit meinen Beobachtungen in der Val Tasna und am Piz Minschun überein, auf welche ich der Kürze wegen zurückweise. Die Schiefer bilden unstreitig gegen die krystallinischen Gesteine eine spitze Mulde, und diese fällt hier westlich ein, weil der krystallinische Bergzug vom Fatschölpass aus nördlich streicht.

*) Geologie der Schweiz, B. I, S. 306, sowie briefliche Mittheilung.

Die verschiedenen Pässe, welche vom Fimberthal in die Val Ramosch, Rooz, Chaglias u. s. w. führen, so wie diese Thäler selbst, das untere Laver und die Val Sinestra bis nach Sins und Remüs hinab, und alle zum Theil sehr ansehnlichen Höhen zu beiden Seiten, gehören der Engadiner Schieferformation (gleich Fleckenmergel) und bieten, abgesehen von der wilden Grossartigkeit der Landschaft wenig Abwechslung und Interesse; doch wäre Solchen, die länger dort verweilen, eine detaillirte Untersuchung besonders nach Petrefakten zu empfehlen.

Die rechte Thalseite.

Wir beginnen des Zusammenhanges wegen am östlichen Ende, in der Nähe der so eben beschriebenen Gegenden bei Finstermünz und Nauders. Letzteres liegt noch auf Engadiner Schiefer; gleich diesseits beginnt aber Glimmerschiefer und überhaupt krystallinisches Gestein, welches dem System des Oezthaler Ferners angehört und von da in die Engadiner Formation eingreift. Die Strecke von Nauders nach Mals und Münster habe ich nicht ganz selbst untersucht, und verweise daher auf das, was Hr. Escher darüber angibt (Geologie der Schweiz, S. 375 ff.) und was der Hauptsache nach folgende Resultate gibt: Der Glimmerschiefer hält an bis südlich von Heide, meist NW. fallend. Südöstlich von dem See sind ihm Kalkstöcke aufgelagert und westlich schliesst er sich dem Kalk des Piz Lat an, dann folgt Hornblendeschiefer, Glimmerschiefer, endlich der Verrucano des Münsterthals. Auf der östlichen Thalseite geht der Glimmerschiefer ohne Hornblendeschiefer weiter südlich. Die Verhältnisse des Münsterthales wollen wir später betrachten. Es wird hier nur auf die mächtigen Verrucano- und Sandsteinbildungen desselben aufmerksam gemacht, welche in Engadin zwar vorhanden, aber auf schmale Streifen zusammengegangen sind.

Es ist schon oben bemerkt, dass bei Martinsbruck und Strada beide Seiten des Inn aus grauem Schiefer bestehen, welcher südlich einfällt. Derselbe wird auf dem linken Ufer immer schmäler und verschwindet oberhalb Raschwela ziemlich gegenüber der Stelle, wo der Granitrücken von Remüs aufhört. Es folgt eine Einsenkung, die ein flaches Längsthal hinter Raschwela bildet, dahinter steht Gneiss und Glimmerschiefer an, ebenfalls südlich fallend; die Grenzgesteine sind durch Schutt bedeckt; Stücke, welche umherliegen, sind talkige grünliche Schiefer. Ich konnte dies der späten Tageszeit wegen nicht weiter verfolgen; die krystallinischen Gesteine hängen übrigens zusammen mit denen, die südlich von Nauders an dem Bach beginnen, welcher vom schwarzen See kommt. Sie bilden den Fuss des Piz Lat. An diesem

bemerkt man weiter oben gelbliche Schichten, welche Sandstein und Verrucano sind, wie die herabgekommenen Trümmer beweisen; dann folgen verschiedene Kalkschichten, welche dieselben sind wie die gleich näher zu beschreibenden in der Val d'Assa, und ihnen sitzt die mächtige Dolomitbildung auf, welche die Hauptmasse des Piz Lat ausmacht, der übrigens noch einer speziellen Untersuchung und zwar von Nauders aus bedürfte. Diese Schichten fallen SSW. und SW. in verschiedenen Biegungen.

Die nun folgenden tief eingeschnittenen Thalschluchten gestatteten mir, an mehreren Stellen weit in diese Gebirgsmassen einzudringen.

Val d'Assa gegenüber Remüs, beginnt mit grossen Ablagerungen von Geschieben. Dahinter stürzt von einer hohen Felswand ein Wasserfall. Diese Felswand ist Gneiss. Er steigt noch hoch über den Wasserfall, besonders auf der rechten Thalseite. Auf der linken ist die Halde mit Schuttmassen bedeckt, und über diese erheben sich steile Wände von Kalk und Dolomit, welchem letzteren graue Schiefer aufgelagert sind, die so auffallend den Kössner Schichten der Scesaplana gleichen, dass ich lange nach Versteinerungen darin suchte, jedoch vergeblich. Besser aufgeschlossen ist das Kalkgebirg weiter oben, wo der Waldbach Scherina von der rechten Seite einfällt. Das rechte Ufer desselben ist Gneiss, der südlich einfällt. Auf dem linken sitzt auf diesem, ebenfalls steil südlich einfallend, Verrucano; zunächst am Gneiss ein grünlicher Talkquarzit; dann grauer, theilweise auch röthlicher Sandstein. Auf diesem liegt weicher Talkschiefer und grauer schiefriger Kalk, beide von ungleicher Mächtigkeit und an mehrern Stellen fehlend. Folgt dann nach oben braungelber Kalk und Rauchwacke, schwarzer dick geschichteter Kalk, schwarzer schiefriger Kalk, mergelige Schichten, schwarzer schiefriger Dolomit, Dolomit mit Hornstein, grauer Dolomit, schwarzer Marmor, dünnschiefriger Kalk, mächtige Dolomitmassen, rothe und gelbe Schichten, aus rothem, grünem etc. Thon und Kieselschiefer von geringer Mächtigkeit, endlich eine mächtige Dolomitformation, welche das hohe Horn auf der linken Thalseite (3030 M.) bildet; das auf der rechten schliesst mit den rothen Schichten, denen weiter hinten verhältnissmässig geringe Dolomitmassen aufgesetzt sind, und ist weit niedriger. Die Rauchwacke und die ihr folgenden Kalkschichten entsprechen wahrscheinlich dem Guttenstein-Kalk; die folgenden Kalk- und Dolomitbänke der Formation von St. Cassian, da sie in derselben Lage am Parpaner Weisshorn bei Chur Bactryllium Schmidtii enthalten; die rothen Schiefer, welche eben da gerade so vorkommen und den St. Cassiansdolomit von dem obern Dolomit scheiden, könnten den Keupermergeln des Vorarlberges entsprechen; der darauf folgende äusserst mächtige

Dolomit, den ich im Folgenden der Kürze wegen als Hauptdolomit bezeichnen will, ist der, auf welchem an der Seesaplana die Kössner Schichten und der Dachsteinkalk liegen und über dessen Stellung man noch nicht recht im Klaren ist. Ob die Kössner Schichten gerade an dieser Stelle vorkommen, kann ich nicht entscheiden, graue Bänder an den oberen Theilen des Horns könnten dahin gehören, sowie auch die oben erwähnten grauen Kalkschiefer. Ueberhaupt kann ohne Fossilien hier von keinen ganz zuverlässigen Bestimmungen und Scheidungen der Formationen die Rede sein, und solche habe ich aller Anstrengung ungeachtet bisher nur in undeutlichen Resten, meist aber gar nicht gefunden. Die angegebene Formationsreihe wiederholt sich, bald mehr bald weniger entwickelt in ganz Unterengadin; die Val d'Assa aber gewährt den Vortheil, sie ohne viel Mühe und aufs deutlichste blossgelegt, übersehen zu können.

In der Scherina ziehen sich diese Formationen hoch aufwärts. Ein ansehnlicher Wasserfall fällt noch über Gneiss. Oberhalb desselben geht der Verrucano auf die rechte Seite über, und biegt sich um den Berg gegen das Innthal. Es folgen dünne Kalkschichten, unstreitig die so eben angegebenen, und darauf sitzt die grosse Dolomitmasse des Piz Lat.

Folgt man der Val d'Assa aufwärts bis zum Einfluss des Rosannabaches, der ebenfalls von der rechten Seite kommt, so steht, nachdem der Kalk eine Zeit lang die Thalsohle gebildet, wieder Verrucano an. Er bildet hier zwei kleine Rücken, der eine steckt noch theilweise unter dem Kalk der rechten Thalecke der Rosanna und bildet ein geschlossenes Gewölbe; der andere ist abgebrochen. Mitten in den senkrecht einfallenden Mittelschichten steht ein ausgezeichneter Gneiss mit Granat an, Verrucano zu beiden Seiten. Beiderseits im Thal die obigen Kalkbildungen.

Etwas weiter aufwärts ist die Quelle Christannas, von welcher behauptet wird, dass sie intermittirend sei. Die Kalkschichten, aus welchen sie kommt, sind äusserst verbogen. Es folgt von unten auf: 1) Verrucano, 2) Talkschiefer, 3) ein graugelber Sandstein, welcher die Rauchwacke zu vertreten scheint, die hier fehlt; 4) dünne mergelige Schichten, 5) schwarzer Kalk mit Hornstein, 6) schwarzer schiefriger Kalk, 7) schwarzer Kalk mit undeutlichen Bivalven und andern organischen Resten, 8) schiefriger Dolomit, 9) Dolomit in dicken Bänken. In letzterem ist eine weite Spalte, aus welcher die Quelle kommt. Weiter oben sind runde Löcher im Felsen, aus welchem zu der Zeit kein Wasser floss. Ich konnte 30—40 Schritte weit in die Höhle eindringen. Sie ist glatt gewaschen, das Wasser ist ehemals höher gegangen. Die

Quelle hat die Stärke eines starken Mühlbaches und mag etwa 45 Cubikfuss per Minute geben; es schmeckte fad wie Schneewasser. Es fehlte an Zeit, das etwaige Intermittiren abzuwarten. Die Beobachtung dauerte von 3—3½ Uhr Nachmittags; das Wetter war sehr warm, 19. August 1858. Die Spalte streicht von N.—S. und kommt in dieser Richtung auch wieder in dem nahe gelegenen Tobel heraus, in welches die Val d'Assa hier endigt. Auf der andern Seite setzt sie in derselben Richtung auch wieder in die Dolomitfelsen ein. Diese sind eben so zerklüftet wie da, wo die Quelle herauskommt. Vermöge dieser Richtung quer durch das Tobel, schneidet sie dessen Wasser bei niedrigem Stand ab, bringt aber selbst solches von der jenseits der Kalkstöcke gelegenen Rosannaalp, die an den hohen Gneissrücken der Grianspitze grenzt. Hier liegt immer Schnee, und von dessen Schmelzen scheint die Quelle ihr Wasser zu beziehen. Sie hört wahrscheinlich auf zu fliessen, sobald die Sonne hinter die Grianspitze sinkt.

Die Kalkstöcke bilden hier nur ein schmales Band über Gneiss und Verrucano, welches die Rosannaschlucht sogar zu unterbrechen scheint. In dem genannten Tobel gelangt man bald an das jenseitige Ende der Kalkformation. Jenseits liegt nichts als Gneiss, Glimmer und Hornblendeschiefer. Von der Grianspitze, 2935 M., die ich das Jahr vorher erstiegen hatte, übersieht man deutlich diese Verhältnisse, so wie die krystallinischen Formationen der Rescher Scheideck.

Die Rosannaschlucht konnte ich der Zeit wegen nicht bis zu ihrem Ende verfolgen. Am Ausgang besteht die Basis aus Verrucano und Gneiss, die man weit aufwärts fortsetzen sieht. Zu beiden Seiten erheben sich die Kalkwände mit den so eben beschriebenen Formationen.

Bemerkenswerth für das Folgende ist der Umstand, dass am Eingang des Thales eine mächtige Gneissformation erscheint, die sich um den Piz Lat herumzieht, und dann nach Unterbrechung durch die deutlich muldenförmigen Kalkbildungen ein kleiner, oft durch Kalk verdeckter, aber gleichfalls NO.—SW. streichender Gneissstreif, der durch die Rosanna sich mit dem Gneiss des Griangrates verbindet. Wir werden beide bis zu den Ausläufern der Selvrettamasse verfolgen.

Von dem Ausfluss der Val d'Assa bis zu dem des Uinabaches steht längs des Innufers krystallinisches Gestein, Gneiss und Glimmerschiefer an. Wo der Bach aus letzterer tief in diese Felsarten eingerissenen Schlucht hervortritt, erscheint auch ein chloritischer Hornblendeschiefer mit pikrolithartigem Ueberzug; anstehender Serpentin

fand sich nicht; doch vermuthe ich, dass er vorhanden ist, er würde ein Zwischenglied zwischen Remüs und Triazza sein.

Diese Formationen fallen nördlich ein, im Felsenthor der Uina fast senkrecht, und will hier Hr. Crass von Schuls ein dioritisches Gestein bemerkt haben, das weiter zu untersuchen wäre. Es halten die krystallinischen Gesteine der untern Linie bis weit in dieses Thal an, und der Weg führt auf der rechten Thalseite an ihren steilen Abhängen hin; endlich kommt man in die Nähe eines Tobels an eine Stelle, wo das bisher nördliche Fallen plötzlich südlich umbiegt, auf dem Rücken und in den Tobeln steht Sandstein und bunter Schiefer (Verrucano) an, darauf liegt Rauchwacke und die Kalkschichten von Val d'Assa; der Hauptdolomit macht nach oben den Schluss am Mont Schalambert und den südlich davon liegenden hohen Gräten 2677, 3030 M Auf der linken Seite unter der Kuppe, 1919 M., einem Ausläufer des Piz Ayuz, ist das Gewölbe gesprengt, die Schichten machen die verschiedensten Biegungen, unten steht Gneiss an, die Formationen sind dieselben. Etwas weiter bergein fallen die Schichten des Kalkgebirges wieder nördlich, bilden also eine Mulde mit den vorigen, dahinter sind auf der rechten Seite, gerade den Hütten der vordern Alp gegenüber, die krystallinischen Formationen aufgedeckt und bilden einen senkrecht stehenden Rücken, über welche die Kalkschichten einen Bogen machen. Es ist die zweite innere Gneisslinie, welche wir schon in Val d'Assa trafen; auf der linken Seite erscheinen sie auch auf dieselbe Weise unter den Piz Ayuz einsetzend, also NO.—SW. streichend; doch weniger gut aufgedeckt. Die Formationsfolge auf der rechten Seite ist von unten auf:

1) granitartiger Gneiss mit grossen Feldspathkrystallen;
2) feinkörniger flaseriger Gneiss mit viel weissem Glimmer;
3) Glimmerschiefer und Chloritschiefer;
4) rothes Conglomerat und Sandstein (Verrucano);
5) rother, grüner und grauer Schiefer;
6) Rauchwacke;
7) schwarzer Kalk und Dolomit;
8) Dolomit in dickern Bänken;
9) schwarzer dichter Marmor;
10) schiefrige graue Schichten;
11) Hauptdolomit bis zur Spitze des Horns Montenuovo, 3030 M.

Also ganz die Formationsreihe von Val d'Assa, welche überhaupt von nun an

massgebend bleibt. Auf der linken Seite, wo das Thal sich spaltet, sieht man die mächtige Dolomitmasse des Piz Ayuz südlich unter rothe Kalkschichten einfallen, welche den Grat zwischen Uina und Triazza bilden und Crinoiden enthalten gleich Adnether Kalk. Darauf liegt Schiefer, der unter die Eismassen des Lischannagletschers einfällt. Dieser ist dem Schiefer der linken Innseite zu parallelisiren, also Fleckenmergel, welcher hier in seiner normalen Lage ist.

In dem östlichen Thalzweig hinter dem Gneissrücken kann man leicht die obige Formationsreihe verfolgen und kommt dann bald auf den Hauptdolomit, aus dem der Hintergrund des Thales besteht. Von den hinteren Alphütten wandte ich mich östlich, und erkletterte ohne viele Mühe die Dolomitwand, zunächst über Schutt und die schiefrigen Kalke ansteigend. Auf der Passhöhe ist der Hauptdolomit gesprengt; es liegt darin ein breites Band von kohlschwarzem Schiefer (Kössner Schichten?). Hinter der Kalkwand liegen zerstreut die Trümmer der Verrucanoschiefer, die man nicht deutlich anstehen sieht; dann folgen die krystallinischen Gesteine des Griangrates, welche auf dem Plateau vorherrschen und unter den Kalk einfallen. Dieser bildet also hier eine verhältnissmässig schmale Brücke über dem krystallinischen Gestein und läuft dann, diesem scharf aufgesetzt als zackiger Grat nach NO., über der Val d'Assa her gegen den Piz Lat und südwestlich gegen den Seswennapass und den Piz Cornet und Christannes.

Der Griankopf besteht ganz aus Gneiss; auf dem weiter südöstlich fortlaufenden Grat wird dann Hornblendeschiefer vorherrschend, der sich von da nach Burgeis und Schleiss hinabzieht.

Das äusserst öde Plateau der Alpen Schlingia und Sur Sass, im Mittel 2400 M., theilweise von Moorstrecken und kleinen Seen bedeckt, besteht östlich aus krystallinischen Gesteinen, westlich greift der Kalk von den hohen Wänden her, welche den grossen Lischannagletscher tragen, über die krystallinischen Bildungen ein, welche unter ihm einfallen. Verrucano liegt überall zwischen beiden, doch in geringer Mächtigkeit meist als grauer oder grünlicher, theilweise auch rother Sandstein, von rothem Conglomerat und Schiefer begleitet. Die Kalkwände sind äusserst verbogen. Eine gut aufgeschlossene Stelle, wo der Gneiss einen Rücken bildet, wurde näher untersucht:

1) Gneiss;
2) rothes Conglomerat, Sandstein und Verrucanoschiefer;
3) brauner Kalk und Rauchwacke;

4) die schiefrigen Kalke wie in Val d'Assa und Uina;

5) grosse Dolomitmasse, die vordere Spitze des Piz Christannes:

6) diesen aufgesetzte schiefrige Bildungen des Grates dahinter 3120 M. Letzterer Punkt müsste erstiegen und näher untersucht werden. Der letzte Gneissrücken am Südostfuss des Berges hat die Kalkdecke abgeworfen, der nördlich darüber hoch aufsteigende Dolomit trägt auch hier auf dem höchsten Grat braune schiefrige Bildungen, wahrscheinlich die Kössner Schichten. Sie fallen nach N.

Die Passhöhe, 2968 M., zum Theil vergletschert und von Firnschnee bedeckt (5. Aug. 1857), besteht aus einem schönen granitartigen Gneiss in sehr dicken Bänken mit grossen Feldspathkrystallen wie der des benachbarten Avignapasses. Darauf liegt flaseriger Gneiss und meist mit Schutt bedeckter Verrucano, der in Gneiss übergeht. Oestlich von dem Pass sitzt dieser Formation inselartig, rings von krystallinischem Gestein umgeben, ein gewaltiger Dolomitstock auf, aufs äusserste zerspalten und zerrissen. Die Basis ist gelbe Rauchwacke und die oft erwähnten schiefrigen Kalke, letztere hier nur schwach vertreten. Es ist die Fölliaspitze, 2909 M., das östliche Horn des Seswennastockes, der weiter westlich und südlich aus mehrern sehr hohen Gneissspitzen besteht, Piz Maipitsch, 3162 M., und Piz Seswenna, 3221 M., zwischen denen bedeutende Gletscher eingelagert sind. Jenseits ist der Pass Cruschetta oder Avigna. Diese Schichten fallen südlich ein, nördlich vom Seswennapasse fallen sie nördlich, sind aber sehr verbogen, und diese Lage setzt sich das Seswennathal abwärts bis nach Scarl fort, so dass die Thalsohle ein aufgerissener Gneissrücken ist, von dem aus die Schichten der beiden Thalseiten antiklinal fallen. Die linke Thalseite besteht ganz aus Gneiss, der südlich fällt, der Alp Seswenna gegenüber aber (2093 M.), wo das Thal südwestlich gegen Scarl einbiegt, ist diesem Gneiss muldenförmig ein Kalkstock eingelagert. Verrucano liegt dazwischen. Es bildet aber der Kalk nur eine verhältnissmässig kleine Einlagerung, bald wird er wieder von Gneiss und aufgelagertem Verrucano verdrängt, welche auf der linken Thalseite bis Scarl anhalten und von da aufwärts gegen Avigna ziehen.

Die rechte Seite des Seswennathales zeigt weit complicirtere Verhältnisse. Sie wird durch den hohen Piz Cornet, 3033 M. und Piz Madlein, 3101 M., gebildet. Ersterer zeigt an seinen obern Partien Verbiegungen und Verwerfungen der Schichten, wie man sie selten findet; am Fuss aber fallen die Schichten ziemlich constant nach N. An der fast senkrechten, in ihren obern Theilen nicht ersteiglichen Wand sind besonders die schiefrigen Kalke ausgebildet; doch ist wegen der schlingenförmi-

gen Verbiegungen die Schichtenfolge nicht genau zu bestimmen, da dieselben Schichten mehrmals doppelt auftreten. Zu unterst liegt Gneiss, darauf Verrucano, dann knollige braune, zum Theil quarz- und hornsteinführende Rauchwacke. Es folgen schiefrige schwarze und graue Kalke, weisse Kalkschichten, die man früher für Gyps hielt, die aber nach herabgefallenen Stücken sich als Kalk erweisen, dann grüne und rothe Talk- und Kieselschiefer, Dolomit, schiefriger Kalk und Dolomit, braun und grau; weiter oben gelber poröser Dolomit in Rauchwacke übergehend, noch einmal Kalkschiefer, endlich eine grössere graue Dolomitmasse obenauf. Es sind die Gesteine der Val d'Assa und Uina, deren Lagerung sich nach oben angegebenen Verhältnissen modificirt. Fossilien konnte ich nicht finden; in den mittlern Dolomitschichten aber kommt sehr reicher Bleiglanz vor, auf welchen Ausbeutungsversuche gemacht worden sind, über deren weiteren Erfolg mir nichts Bestimmtes bekannt ist.

Nordöstlich von der Alphütte und in dem Tobel zwischen Piz Cornet und Madlein ist das Gebirg auch in der Thalsohle äusserst verbogen. Die Kalkbildungen haben hier diese längst erreicht und setzen auf oben angegebene Weise auch auf die linke Seite über.

Einfachere Verhältnisse zeigt der wegen des alten Grubenbaues wichtige Piz Madlein. Gneiss und Verrucano sind an seinem Fuss nicht sichtbar, sondern mit Schuttmassen bedeckt. Man findet:

1) Dolomit;
2) schiefrigen Kalk, schwarz oder grau;
3) schwarzen und dunkelgrauen Kalk in dickern Schichten;
4) Dolomit und Rauchwacke, grau;
5) gelblichen Dolomit und Rauchwacke, sehr weich;
6) rothe Schiefer in diese Bildungen eingelagert;
7) Hauptdolomit, der bis zur Spitze fortgesetzt und einige 1000′ Mächtigkeit hat.

Diese Formationen fallen nördlich, haben aber auch viele Localbiegungen. Die angegebenen Schichten würden nach oben ausgesprochener Ansicht zu St. Cassian gehören und die rothen Schiefer zwischen ihnen und dem Hauptdolomit die Scheidung bilden. Dies ist aber ohne Fossilien, welche man nicht findet, nur eine vorläufige Ansicht. Jedenfalls sind zwei Rauchwackebildungen zu unterscheiden, die in diesen Thälern sich immer wiederholen; eine untere, die zunächst auf dem Verrucano liegt und selten fehlt, aus knolligen, porösen, theilweise quarzhaltigen Massen bestehend, und eine obere, gelb oder grau, in gewöhnlichen Dolomit übergehend und leicht in

Sand zerfallend. Sie liegt unter dem Hauptdolomit und enthält rothe Schiefer, Thoneisensteine, auch Kieselschiefer und stellenweise Bleierze, die aber auch darunter vorkommen.

Die alten Bleigruben, in welchen man einen stark silberhaltigen Bleiglanz gewann, und die, zu verschiedenen Zeiten wieder aufgenommen, jedoch nie wieder ordentlich betrieben wurden, liegen auf der Südwestseite des Piz Madlein. Man steigt von Scarl aus, das auf Schuttboden liegt, über schiefrigen und dünngeschichteten Kalk, dann über festen gelblichen und grauen Dolomit. In letzterem liegt die Grube Unterbienen. Dann gestatten Waldvegetation und Schutt keine klare Ansicht mehr, bis man an die oberen Gruben kommt. Es gehen viele alte und neue Stollen in die gelbe, poröse und zerreibliche Dolomitmasse, welche nach N. unter den Hauptdolomit einfällt und hor. 6 streicht. Es ist also dieselbe, die in Seswenna wieder zum Vorschein kommt. So fallen und streichen auch die Bleiglanzgänge, welche nebenbei weissen Baryt und Galmei enthalten. Eigentlich sind es nur netzartig verflochtene Schnüre, welche sich trennen, vereinigen, durchkreuzen und die ganze Dolomitmasse durchdringen, so dass die Ansicht nahe liegt, es sei das Metall durch Sublimation aufgestiegen und habe sich in den unzähligen Spalten des Dolomits vertheilt und condensirt, während sie in dem festeren Gestein von Unterbinnen regelmässiger verläuft. Die alten Grubenbauten bilden ein labyrinthisches Gewirr von Gängen, Weitungen und Stollenörtern, in welchem man sich schwer zurechtfindet, ohne System und Plan: Man folgte dem Erz, wo es sich fand, und es ist die Frage, ob dies anders möglich ist; ein regelrechter Abbau aber fand nicht statt. Bei gutem Betrieb könnte noch Erz genug ausgebeutet werden. Vor etwa 30—40 Jahren wurde der Bau wieder aufgenommen, und man liess sich die Gänge durch eine Somnambüle angeben. Was bei solchem Betrieb heraus kam, ist unschwer zu errathen. Eine in neuster Zeit geschehene Wiederaufnahme scheiterte an Administrationsschwierigkeiten und Prozessen.

Die grosse Dolomitmasse des Piz Madlein und des damit zusammenhängenden St. Jon bildet von nun an die ganze rechte Thalseite bis etwa auf halbem Weg nach Schuls, wo andere Formationen darunter liegen und das Ganze südwestlich einfällt, bei gleichem östlichem Streichen. Diese Kalkmassen sind also eine Mulde. Hiervon weiter unten; wir betrachten zunächst des Zusammenhanges wegen den weiteren Verlauf der Scarlthäler.

Von Scarl aufwärts gegen den Pass der nach Avigna führt, hat man auf der

rechten Seite fortwährend Gneiss, auf der linken Verrucano, der aber hier bis zum Eingang der Val Tavru fortsetzt. Es gewinnt diese Felsart von hier an eine grosse Mächtigkeit und bildet hohe Berge. Es ist ein graugrüner Talkquarzit, der, wo er mit dem immer untergelagerten Gneiss in Verbindung tritt, so allmählig in ihn übergeht, dass man in Verlegenheit ist, wo die Grenze zu ziehen sei; auch ist es unstreitig dasselbe Gestein in noch nicht vollendetem Metamorphismus; ich nenne daher dasjenige Gneiss, worin die Theile, namentlich der Feldspath, deutlich krystallinisch sind, und Verrucano, wo dies nicht der Fall ist. Nach oben geht letzterer übrigens fast immer in grauen und grünen, theilweise auch rothen Sandstein und ebenso gefärbte Conglomerate über; darauf liegen verschiedene Schiefer, worauf die Kalkbildungen in der oft erwähnten Reihe folgen. So ist es im ganzen hintern Scarl und im Münsterthal.

Der Weg von der Theilung der Thäler an unterhalb Plagér geht einförmig über Gneiss, der zuweilen mit Glimmerschiefer wechselt; die östliche Bergreihe besteht ganz daraus, das Fallen ist allgemein südlich mit allerlei Biegungen, das Streichen hor. 6 8. Auf der Passhöhe erscheinen dicke Bänke und massige Felsen eines Gesteins, das man füglich als Granit ansehen kann mit schönen grossen weissen und grauen Feldspathkrystallen. Auf diesem Gestein liegt beiderseits flaseriger Gneiss, folgt man diesem auf dem südlichen Grat, so kommt man bald auf Verrucano; diesem sitzt Talkschiefer in geringer Mächtigkeit auf; es folgt die knollige Rauchwacke, die gewöhnlichen schiefrigen und dünngeschichteten Kalke und Dolomite, hier von unbedeutender Mächtigkeit, und darauf sitzt mauerförmig und von gewaltiger Höhe, auffallend zerrissen, die grosse Dolomitmasse des Piz Stanlex und seiner Nachbaren. So hoch und wild dieser Stock ist, so hat er doch nur geringe Ausdehnung und steht inselartig auf Verrucano und Gneiss. Letzterer setzt noch eine kurze Strecke in die Val Avigna fort; an der Alp da Mezz ist die rechte Thalseite schon Verrucano, gleich darauf springt dieser auch auf die linke Thalseite über und bedeckt hier den Gneiss, während er auf der rechten den Kalk unterteuft. So geht es fort bis Tauffers und Münster. Wir verfolgen dies hier nicht weiter.

Das Thal hinter dem Piz Stanlex mit den Alpen Tamangur und Costainas, von wo der Pass Dureza nach Cierfs im Münsterthal überführt, hat zu beiden Seiten sehr hohe Dolomitstöcke, unter welchen dieselben Formationen wie auf dem Pass von Avigna liegen. Der Thalgrund, so weit der Grasboden und Schutt anstehendes Gestein erkennen lassen, ist Gneiss nebst Lappen von jenem Quarzit, den man mit glei-

chem Rechte zu Gneiss und Verrucano ziehen kann. So auch die verschiedenen Seitenthälchen. Auf der Passhöhe nach Cierfs war ich nicht selbst. Nach Hr. Escher's Beobachtungen liegt Gneiss bis oben hin, auf der Höhe vereinzelte Kalkstöcke, die eine unterbrochene Brücke zwischen dem Stanlexstock und den hohen Kalk- und Dolomitgebirgen weiter westlich bilden: auf der Seite von Cierfs senkt sich Verrucano gegen den Hintergrund des Münsterthals herab. Die Schichten der linken Thalseite lassen einen Blick in die Struktur des Gebirges auch weiterhin thun. Der Verrucano fällt von Scarl aus südwestlich. Wo er unter die Rauchwacke einschiesst, fällt diese sammt dem Kalk und Dolomit, der sie bedeckt, ebenso. Etwas weiter machen die Dolomitschichten eine tiefe Einbiegung und bilden eine Mulde. Die Schichten des vorderen Piz d'Astas fallen fast senkrecht; zwischen ihnen und der nächst südwestlich gelegenen Spitze ist wieder eine Einsattelung, und dahinter fallen die Schichten südlich gegen das Münsterthal. Diese Undulationen gehen durch die ganze Kalkkette, natürlich mit verschiedenen Abweichungen, und daher kommt es, dass die Spitze eines Horns oft ganz anderes Fallen hat als seine Basis.

In der Val Tavru liegt anfangs auf der rechten Seite Talkquarzit und weiterhin Verrucanosandstein, auf der linken Kalk in dünnen Schichten; die untersten Glieder der Kalkformation stecken unter dem Schutt. Weiter oben liegt auf dem Verrucano Rauchwacke und die schiefrigen Kalkbildungen, endlich im Hintergrund die grossen Dolomitstöcke, Piz d'Astas 2963 und Tavru 3168 M. Unter dem Talkquarzit, der am Eingang einen Bogen bildet, muss noch Gneiss liegen, da eine tief eingerissene Rüfe solchen herabbringt. Von diesem Thaleingang bis zu dem der Val Mingér macht der dünn geschichtete Kalk und Dolomit zwei Biegungen, so dass Wölbungen entstehen, deren eine Seite östlich, die andere westlich fällt. Diess sind aber nur locale Biegungen, das Hauptfallen ist steil südlich. Etwas weiter bergein in der Val Mingér fallen dieselben Kalkschichten nördlich, dann wieder südlich, endlich am Fusse des Piz Furaz abermals nördlich, also wieder die oben angegebenen Undulationen des Kalkgebirges von N. — S. Das Streichen ist ziemlich constant hor. 7. Am Fusse des Piz Furaz, der sich im Hintergrund zackig und steil zu 3094 M. erhebt, fanden sich folgende nach N. und NW. einfallende Schichten: 1) Grauer Kalk in dünnen Schichten. 2) Grauer Dolomit. 3) Rauchwacke. 4) Schiefrige Schichten mit Braun- und Rotheisenstein. 5) Rauchwacke. 6) Brauner Dolomit. 7) Rauchwacke und Dolomit, gelb und grau, sehr weich. 8) Grauer gewöhnlicher Dolomit. 9) Rauchwacke. 10) Hauptdolomit, welcher die grosse Masse des Piz Furaz ausmacht; letztere fast senkrecht

nach N. fallend. Dieses nördliche Fallen kommt daher, dass jenseits auf dem Ofner Pass der Verrucano wieder in grosser Mächtigkeit hervortritt; jenseits dieses Passes, der ein aufgerissenes Thal ist, fallen die Schichten nach SW. und W. gegen den Spöl. In den Schichten 5, 6, 7 wurde ehemals Bergbau auf Bleiglanz betrieben. Es finden sich verschüttete Gruben und Halden, Trümmer einer Berghütte, Scherben von höchst altmodischem Töpfergeschirr, Haufen von sehr schlecht ausgeschmolzenen Schlacken und aufbereitete Erze, theils noch in kleinen Haufen aufgeschüttet, theils über den Abhang zerstreut. Dieser Umstand scheint zu beweisen, dass die Gruben plötzlich und in Folge gewaltsamer Ereignisse verlassen wurden. Von dieser Stelle aus, welche über der Baumgrenze, etwa 2500 Meter liegt, sieht man beiderseits die gelben Dolomitschichten mit ihren rothen Schieferbändern und Eisensteinen unter dem Hauptdolomit in dem Hintergrund der Val Tavru und auch auf der linken Thalseite von Val Mingér in eben der Lage über den Schuttmassen hinstreichen, die hier den Fuss der Pisogkette bedecken, welche aber, wo Rüfen den Schutt weggerissen haben, ganz den Bau der rechten Thalseite, mit denselben Biegungen zeigt. Die Spitzen des Pisog sind wieder Hauptdolomit. Diese kurze aber sehr hohe Kette läuft von N.—S. und grenzt an ihrem Südende an die westliche Fortsetzung des Piz Furaz, welche, wie der ganze Hauptgrat, nördlich fällt. Dann folgt eine Einsattelung, wo man nach Val Plafna übersteigen kann, weiter nördlich hohe zackige Dolomitgräte und Spitzen, deren grösster Höhenpunkt, der Piz Pisog bei Tarasp, 3178 Meter misst. Diese Spitze fällt nordwestlich, der Fuss bei Tarasp südwestlich. Aus dieser ganzen Configuration geht hervor, dass diese mächtige Kalkmasse eigentlich eine mehrfach verbogene Einsattelung zwischen dem Verrucano des Ofenpasses und dem krystallinischen Gebirg von Tarasp ist, welches wir alsbald kennen lernen werden. Man gewöhnt sich schwer an die Ansicht, dass die höchsten Punkte die Mulden, und die Thäler die Rücken vorstellen; aber eine vorurtheilsfreie Ansicht der Natur an Ort und Stelle kann zu keinem andern Resultate führen. Das hier Gesagte gilt von der ganzen Dolomit- und Kalkkette der rechten Innseite, und braucht daher nicht wiederholt zu werden; man ersieht aber daraus, warum fast immer an diesen Kalkstöcken die Schichten beiderseits gegen das Innere derselben einfallen.

Nach dieser Abschweifung in das Innere der Gebirge, welche zur klaren Einsicht in die folgenden Verhältnisse erforderlich war, kehren wir zum Innthal zurück, und zwar wieder zum Eingang der Val Uina.

Von hier westlich besteht die Basis des Gebirges, so weit der Fuss nicht mit

den hohen Geschieben des Flusses bedeckt ist, bis hoch auf, aus krystallinischen Gesteinen, die nördlich gegen das Thal einfallen. Ein vor dem Eingang der Schlucht Valorgia genommener Durchschnitt gibt folgendes Profil: 1) Gneiss, wohl charakterisirt, flaserig, mit grossen Feldspathkrystallen und reichen Glimmerlamellen. 2) Glimmerschiefer und Talkquarzit. 3) Bunte Schiefer. 4) Knollige Rauchwacke. 5) Dolomit, schwarz und grau, mit undeutlichen organischen Resten. 6) Dichter schwarzer Marmor. 7) Schiefriger grauer Kalk in bedeutender Mächtigkeit. Weiter konnte ich an der senkrechten Felswand nicht kommen; man sieht aber oben aufgelagert gelbe Schichten, unstreitig der mehrerwähnte gelbe zerreibliche Dolomit mit Rauchwacke, dazwischen rothe Streifen, und endlich die grosse Dolomitmasse des Piz Ayuz, welche südlich einfällt. Valorgia hat dieselbe Structur. Davor sind die Gneissfelsen zusammengestürzt und bilden wüste Haufwerke. Unten am Inn, bei Pradella, greifen die Fleckenmergel des linken Ufers auf das rechte über und grenzen an den Gneiss; es ist aber Alles so verschüttet und bewachsen, dass ich zu keinem deutlichen Durchschnitt gelangen konnte. Etwas weiter westlich von Pradella steht Serpentin zwischen Schiefer und Gneiss an. Er bildet den Anfang einer Kette von Serpentinflecken, welche ich als untere Linie bezeichne und welche, dem Inn folgend, nördlich von Tarasp bis gegenüber Ardez hinzieht, wo sie endigt. Eine andere, aber meist zusammenhängende Serpentinlinie, welche ich die obere nennen will, streicht in derselben Richtung, NO. SW., oberhalb des Gneisses hinter Tarasp weg bis in die Val Sampoir. Den Gneiss zwischen beiden bezeichne ich ebenfalls als untere, ein schmäleres, oft unterbrochenes Band derselben Felsart, hinter dem oberen Serpentin, als obere Gneisslinie.

Die Val Triazza, deren Thalbach noch vor dem Serpentin bei Pradella in den Inn mündet, zeigt folgende Verhältnisse:

1) Zu unterst Gneiss mit nördlichem Fallen, untere Linie in mächtigen Felsen. 2) Mächtige Serpentinfelsen, welche noch eine Strecke östlich fortsetzen, aber in Valorgia nicht mehr zu Tage gehen. 3) Dahinter Talkquarzit, grüner Talkschiefer und grauer Schiefer, südwestlich fallend. 4) Krystallinischer grauer Kalk. 5) Schwarzer Schiefer. 6) Gelblicher Kalk. 7) Grauer nicht krystallinischer Kalk. 8) Dünne Dolomitschichten mit undeutlichen Versteinerungen. 9) Schwarzer dichter Kalk und dann dünne Schichten von grauem Kalk. Diese Schichten machen weiter oben einen Bogen, unter welchem die obere Gneisslinie von Uina stecken muss, die aber hier nicht zu Tage geht: dann fallen sie südwestlich unter den Piz Lischanna ein. 10) Mächtige

Massen von grauem Dolomit, unterbrochen durch graue dünnere Schichten. Nach oben nimmt dieser Dolomit hellere Färbung an. 11) Am Piz Lischanna aufwärts, rother und gelblicher Kalk, oft Breccienartig, mit Crinoiden und undeutlichen Bivalven, bis zur Spitze des Piz Lischanna, 3103 M. Die Schichten der vorderen Spitze fallen südwestlich ein, die der hintern nordöstlich, der vorigen entgegen. 12) Dahinter eine starke Bank von grauem Schiefer, die wieder südwestlich fällt und auch an dem Hauptstock, jedoch schwächer, unter dem rothen Kalk durchzuziehen scheint. Auf ihr liegt wieder rother und weisser Kalk und dann die Eismasse des Lischannagletschers.

Auf der rechten Seite des im Hintergrund mit Gletschermassen gefüllten Thales sind die Verhältnisse deutlicher. Der Piz Ayuz, welcher den untern Dolomitmassen aufgesetzt ist, besteht aus weissgrauem Kalk und Dolomit, unter welchem schiefrige Kalkschichten liegen, die man den Kössner Schichten parallelisiren könnte, und welcher selbst südwestlich unter den rothen Crinoidenkalk einfällt. Diess wäre denn Dachsteinkalk und der rothe Marmor Adnether Schichten. Sie gleichen ganz denen von Ardez. Auf dem rothen Kalk liegt die Schieferbank, südwestlich fallend und um den unteren Gletscher herumziehend, unter dem sie zu hinterst einsinkt. Darauf liegt wieder rother Kalk, theilweise auch weiss, und auf diesem rother, grüner und grauer Schiefer, der meist aus Jaspis und hornsteinartigen Schichten besteht und unter das Eis einfällt. Die Trümmer liegen unten auf dem Gletscher zerstreut und enthalten Rotheisen und Malachit.

Der obere Gletscher fällt in senkrechtem Absturz gegen den unteren ab, welcher eine auffallend grosse Moräne besitzt. Ich fand diesen nach 2 Jahren (1854—1856) gar nicht verändert, selbst die Gletscherbäche hatten denselben Lauf. Eine ganz ähnliche Struktur zeigt Val Lischanna zwischen dem Piz Lischanna und St. Jon:

1) Zu unterst am Inn, nördlich fallend, Gneiss, Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer, und am Fluss ein Serpentinfleck der unteren Linie, der das Wasser überspringt und zu beiden Seiten ansteht. Die krystallinischen Felsarten setzen von hier, nördlich einfallend, fort bis zum Ausfluss der Clemgia (Scarlbach), wo die Schichten senkrecht stehen. Gänge von granitischem Gestein, dem von Ardez ähnlich, jedoch feinkörniger, durchsetzen sie an verschiedenen Stellen, jedesmal mit starker Störung der Schichtung. Dieser Granit enthält Blättchen eines Minerals, das wie Molybdänglanz aussieht und näher zu untersuchen ist.

2) Ueber dem Gneiss folgen bergein grosse Massen von Serpentin der oberen Linie.

3) Grauer Quarzit und sandiger Schiefer, südwestlich fast senkrecht einfallend, nebst einer schmalen Bank von krystallinischem Kalk.

4) Serpentin und feinkörniger Diorit von Chloritschiefer umgeben, aus dem er in prismatischen Massen aufsteigt.

5) Der vorige dünn geschichtete Quarzit und Sandschiefer.

6) Gneiss, in Talkquarzit übergehend. Obere Linie, die also hier wieder zu Tage geht, während sie in der Triazza verdeckt war.

7) Serpentin von Kalkschnüren durchsetzt = Verde antico.

8) Grüner gneissartiger Talkquarzit mit pikrolithartigem Ueberzug.

9) Sandstein und Schiefer.

10) Verschüttete Stellen, wo die Rauchwacke anstehen sollte. Geschiebe davon wurden gefunden.

11) Schiefrige Kalke und Dolomite wie in Triazza.

12) Die grossen Dolomitmassen des Piz Lischanna und St. Jon (Hauptdolomit), auf letzterem ohne rothen Kalk, südwestlich einfallend.

13) Das Eis des Lischannagletschers.

Die Zwischenbildungen und die oberen Gneiss- etc. Formationen sind so durcheinander geworfen, dass es unnütz wäre, die Fallrichtung anzugeben. Das Streichen bleibt sich gleich, SW.—NO. hor. 8.

Diese Formationen wurden über dem Plateau von St. Jon hin verfolgt bis zum Eingang des Scarlthals. Der Serpentin ist im Walde überaus mächtig und enthält breite Gänge eines weissgelben Kalk- und Bitterspaths, die ein apfelgrünes Mineral mit schwarzen Körnern vermischt enthalten, das nickelhaltiges Chromeisen ist. Es fanden sich auch sehr geringe Quantitäten eines grau-grünen Minerals, das vor dem Löthrohr Arsenikrauch gab und ein graues Metallkorn hinterliess, unstreitig Nickelblüthe. Die Gänge streichen hor. 10 – 11 und setzen nördlich ein, wie man im Bette der Clemgia deutlich sieht.

Am Eingang des Scarlthals folgen am Wege und unten im Bette der Clemgia die Schichten, wie folgt:

1) Gneiss und Glimmerschiefer, nördlich fast senkrecht fallend; etwas weiter oben wird dieses Fallen plötzlich südlich, der Gneiss bildet also einen Rücken; alles was folgt fällt auch südlich ein, und man wird bemerken, dass alle diese Formationen zweimal kommen, also eine Mulde vor dem zweiten Gneisszug bilden.

2) Mächtige Serpentinformation, einige 100 Meter breit zwischen die geschichteten Gesteine eingekeilt.

3) Kalk und Schiefer wechselnd.

4) Kalkschiefer, eine ziemlich bedeutende Schichtenreihe.

5) Thonschiefer.

6) Grosse Massen von Kalk und Dolomit. Mittelpunkt der Mulde.

7) Thonschiefer = 5.

8) Kalkschiefer und graue sandige Schiefer = 3 und 4.

9) Quarzit, Glimmerschiefer und Gneiss, oberer Zug. Der Quarzit bildet den Rand und repräsentirt den Verrucano, wozu auch die unteren sandigen Schiefer gehören. Gneiss und Glimmerschiefer wechseln einige Male.

10) Mächtige rothe Granitmassen mit Eisenglimmer.

11) Gneiss.

12) Grosse Schutthalde, in welcher sich rothes Conglomerat, ähnlich dem Verrucano von Uina, und Rauchwacke vorfinden, die also da anstehen mögen, aber wegen ihrer Zerfallenheit von Vegetation etc. bedeckt sind.

13) Schiefriger Kalk und Dolomit, auch meist verschüttet.

14) Massiger Dolomit.

15) Gelbe Rauchwacke und rothe Schiefer mit Eisen, wie in Scarl, oben auf.

16) Hauptdolomit des Piz St. Jon, etwa 1500 Met. Dahinter folgen die beschriebenen Formationen des Scarlthals etc.

Man wird ohne Mühe die vorigen Formationen erkennen. Diess setzt sich auf der linken Seite der Clemgia fort. Es folgen vom Ausfluss der Clemgia bis zum Piz Pisog:

1) Gneiss, ganz wie oben, erst nördlich, dann südlich fallend.

2) Glimmerschiefer mit viel Schwefelkies, in welchem die Vitriolhöhle sich befindet, von der in Tarasp viel Aufhebens gemacht wird.

3) Serpentin, wie oben; die Masse ist unten schmäler als oben. Etwas weiter westlich ist ein Hügel von Gneiss zwischen zwei Serpentinmassen.

4) Verschiedene Schiefer- und Kalkbildungen, wie jenseits.

5) Kalk und Dolomit, hier als ansehnlicher Stock dem Schiefer eingelagert, viel stärker als jenseits.

6) Schiefer und Kalk wechselnd.

7) Gelber quarziger Schiefer, gelber krystallinischer Kalk und Dolomit in scharfeckigen Felsköpfen.

8) Grauer und sandiger Schiefer und Trümmer von rothem Conglomerat.

9) Gneiss und granitisches Gestein, oberer Zug.

10) Rothes und graues Conglomerat (Verrucano).

11) Rauchwacke, gelblich und sehr porös, worin auch Gyps vorkommen soll, den ich aber nicht fand.

12) Die schiefrigen Kalke und Dolomite, worauf gelbliche Schichten liegen.

13) Hauptdolomit bis zur Spitze des Pisog. Diese fällt nordwestlich ein, die Basis südwestlich.

Es bleiben diese Formationsreihen massgebend für das kleine Plateau von Tarasp und Vulpera, dessen Nordrand wir jedoch noch näher betrachten müssen. Ich werde dieses nur übersichtlich behandeln, da sich Genaueres in einem Aufsatze findet, welchen ich in dem Jahresberichte der Naturf. Ges. Graubündens 1856–57 mittheilte, sowie ich bezüglich der Quellen auf die Schrift A. v. Planta's verweise, welche diesen Punkt vollständig erörtert.

Von weitem erscheint diese interessante Landschaft als eine kleine hügelige Ebene, aus welcher die weisse Schlossruine malerisch hervorragt: eigentlich aber besteht sie aus zwei Terrassen, deren untere fast ganz aus den grauen Schiefern der linken Thalseite, die obere aus krystallinischem Gestein, Serpentin und den im letzten Durchschnitt angegebenen Zwischenbildungen besteht, welche die beiden Gneissrücken trennen. Serpentin kommt auf beiden vor; doch gehört der auf der vorderen Terrasse und am Inn dem untern, der am Fuss des Pisog dem obern Zuge an. Auf der vordern Terrasse liegt der sogenannte grosse See am Schlossberg, auf der obern, von tiefem Torfmoor und schwarzer Hornblende und Serpentinfelsen umgeben, der kleine schwarze See.

An der Innbrücke von Schuls fallen die grauen Schiefer, die hier übersetzen, auf beiden Seiten südlich; sie sind weiterhin mit Schuttmassen des Scarlthals bedeckt, stromaufwärts am Inn aber stehen sie mit fortwährendem Südfallen an; jedoch bemerkt man auf dem linken Ufer an einer Wendung des Flusses die Umbiegung nach Nord. Noch vor der Mündung der Clemgia (Scarlbach) werden diese Schiefer grün oder gelb und sehr talkreich; es folgt ein Serpentinstock, dann wieder fast senkrecht einfallend Talkschiefer, weiter Glimmerschiefer und talkiger Gneiss, erst nördlich, dann senkrecht, endlich südlich einfallend, so dass der ebenfalls so einfallende graue Schiefer ihn unterteuft. Es ist oben der weitere Verlauf dieser Felsart angegeben, die den untern Gneisszug bildet, und dessen innere Schichten ein sehr wohl characterisirter flaseriger Gneiss sind, während die äusseren zwischen diesem und Ver-

rucano schwanken. Granitische Gänge durchsetzen ihn an der Brücke bei den Mühlen an der Clemgia und am Weg nach Vulpera. Er verlässt dann das Innufer und streicht südwestlich hinter Vulpera hin, bildet den Abhang des oberen Plateau's, verschwindet dann südlich vom grossen See unter Schutt und Vegetation, taucht von granitischem Gestein begleitet westlich von Tarasp noch einmal auf, durchsetzt die Val Plafna, worauf er von Schiefer und Kalk bedeckt wird, um noch einmal ob Aschera aufzutauchen und dann unter neuen Schiefermassen ganz zu verschwinden. Erst hinter Suren kommt er wieder zum Vorschein. Er bildet bei Vulpera einen steilen Rücken, dessen Convexität nicht senkrecht, sondern nach N. gerichtet und deshalb meist zerbrochen ist. Dieser Umstand bewirkt, dass die Schiefermulde, in welcher der Inn hier fliesst, unter den Gneiss südlich und südwestlich einfällt. An der Grenze zwischen dieser und dem krystallinischen Gestein tritt noch einmal Serpentin auf, dann folgt bis zum Ausfluss der Plafna nur der Schiefer der linken Innseite in verschiedenen doch meist sandigen Abänderungen. Aus diesen steil südlich fallenden Schichten kommt die Heilquelle und weiter oben ein starker Säuerling, beide hart am Ufer des Flusses, in dessen Bette ebenfalls Mineralquellen entspringen. Oberhalb Vulpera erscheint Serpentin am Fusse der Gneisswand zwischen Gneiss und Schiefer an mehreren Stellen, und zwischen Serpentin und Gneiss liegt eine Schicht von grauem und gelblichem krystallinischem Kalk. Ein anderer Serpentinzug, ebenfalls noch der untern Linie gehörig und unstreitig die Fortsetzung des vorigen, erscheint am Fusse des Schlossberges, welcher aus Schiefer besteht, der südlich einfällt, zwischen diesem und dem See. Er steht unter dem Kloster von Tarasp sowie weiterhin im Dorfe noch einmal an und verschwindet dann unter Schutt. Ausserdem besteht das ganze untere Plateau aus grauem Schiefer, der in der Nähe des Serpentins meist grünliche Färbung annimmt, jedoch nicht immer. Das Hauptfallen ist südlich gegen den Gneiss, aber mit vielfachen Localbiegungen und Verwerfungen.

Zwischen Vulpera und Tarasp findet sich zwischen dem mit Glimmerschiefer wechselnden Gneiss, in bedeutenden ungeschichteten Massen, der uns mehrfach bekannte Granit von Ardez mit grünem Feldspath und eingesprengter Hornblende.

Der Rand des oberen Plateau's besteht aus südlich einfallendem Gneiss. Dahinter und in Verbindung mit ihm tritt ein Hornblendegestein auf von dioritschem Aussehen und von einem spilitartigen grünen dichten Gestein begleitet. dicht am nördlichen Ufer des schwarzen Sees.

In dem Moor am schwarzen See findet sich viel Holz; man gibt dort in älteren Schriften Braunkohle an; es ist aber nur Torf mit Holzeinschlüssen.

Das südliche Ufer besteht aus Serpentin des obern Zuges, und dieser steigt fast bis zur Waldgrenze am Piz Pisog auf, meist mit Schutt von oben und dann mit schöner Vegetation bedeckt, sonst als kahler schwarzer Fels. Unten ist er von einer Breccie begleitet, die aus Serpentin und Kalktrümmern besteht, fast wie gewisse basaltische Conglomerate. Dieser Serpentin verbindet sich mit dem an der Clemgia und setzt nach der Westseite am Fuss des Pisog fort, wo er namentlich am Eingang des Tobels Zuort schöne Felsen bildet, die Asbest und andere Talksilicate enthalten. Weiterhin senkt er sich in die Val Plafna, überspringt diese, kommt auf beiden Seiten des Grats zum Vorschein, der die Plafna von Sampuoir trennt, und erscheint zum letzten Mal in kleinen Flecken auf der linken Seite des letzteren Thales. In diesem sowohl als in dem untern Serpentin tritt das oben genannte grüne Mineral mit Chromeisen in derselben Gangmasse auf. Es erscheint am Ufer des Inn, am Schlossberg, am Fusse des Pisog und in Val Plafna immer mit demselben Streichen. Ausserdem kommt Kupferkies und Schwefelkies bei Tarasp vor, ersterer jedoch in geringer Menge.

Ueber dem obern Serpentin erscheint am Fusse des Pisog, aber schon an der Waldgrenze, der obere Gneisszug mit den ihn begleitenden Zwischenbildungen, wie sie oben angegeben wurden. Er folgt dem Pisog, ist in der Val Zuort oben deutlich anstehend, und Trümmer davon kommen weit herab, dann ist er eine Strecke nur an letzteren zu erkennen, vor dem Piz Plafna aber setzt er durch das gleichnamige Thal, erlangt auf dem jenseitigen Grat grosse Mächtigkeit, setzt durch die Val Sampuoir und verbindet sich hier mit der jenseitigen grossen krystallinischen Formation, indem er umgekehrt wie der untere, immer breiter wird. Es ist nothwendig, diese Formationen und ihre Umgebung noch etwas näher zu betrachten.

Die Val Plafna besteht am Ausfluss des Baches aus Engadiner Schiefer beiderseits, und dieser setzt hier auf der rechten Seite fort bis hinter Suren ob Ardez. Oberhalb der kleinen Mühle, wo die Plafna sich zur engen Schlucht zusammenzieht, steht Serpentin unmittelbar am Schiefer an und zwar in ungeheuren Massen. Er enthält Asbest, Faserkalk und Gypspartien. Noch weiter oben, wo die Schlucht am engsten ist, erheben sich senkrechte zackige Massen, Pyramiden und Nadeln eines andern Gesteins. Es ist der feinkörnige Diorit, den wir schon in Val Lischanna fanden, und der auch nahe bei dem Badhause von Vulpera nach einer mir später zuge-

kommenen Angabe anstehen soll. In diesem Diorit setzt ein Gang des mehrgenannten grünen Minerals über, das man früher für Malachit hielt und darauf Versuchsbauten unternahm. Auf der linken Seite liegt diesem Diorit Schiefer an, der gegen ihn einfällt, grün, wo er an den Diorit grenzt, sonst grau. Jenseits des Diorits steht auf beiden Thalseiten Serpentin, der weit in das Thal hineinzieht, und über welchem auf der linken Seite Schiefer und Kalk anstehen. Auf den Serpentin folgt dann der untere Gneisszug, hierauf ähnliche Kalk- und Schieferbildungen wie am Fusse des Piz Pisog und in Val Lischanna und in diese eingekeilt mehrere Serpentinmassen von geringer Ausdehnung, dann eine mächtige Dolomitmasse in derselben Lage wie die auf beiden Seiten der Clemgia anstehende. Es folgen bunte quarzige und talkige Schiefer, dann eine mächtige Gneissmasse, an den Rändern Talkquarzit, im Innern ausgezeichneter Gneiss mit viel weissem und braunem Glimmer und grossen Feldspathkrystallen, dann Talkschiefer, Rauchwacke, schiefrige Kalke und endlich die gewaltige Dolomitmasse des Piz Plafna da daint. An diesem fallen die Schichten beiderseits dem Innern des Stockes zu, während die oben genannten Formationen alle südliches Fallen hatten. Der Gneissstock breitet sich nach oben fächerförmig aus. Auf der rechten Thalseite von Val Plafna ist des hoch aufgehäuften Schuttes wegen wenig zu bemerken. Es soll irgendwo am Fusse des Piz Plafna da Daora Gyps anstehen; auch findet man die Trümmer der beiden Gneisszüge, wo sie dem Streichen nach übersetzen müssen; das Anstehen ist grösstentheils verschüttet. Der Hintergrund der Plafna ist ein äusserst öder Felsencircus, von einer hohen alten Moräne geschlossen und umgeben von den kahlen hoch aufsteigenden beiden Piz Plafna und einigen andern Hörnern, die alle aus Dolomit bestehen. Man kann hier nach Val Mingér und nach dem Ofenpass übersteigen. Das Hauptfallen dieser Kalkmasse ist nördlich, denn jenseits auf dem Ofenpass steht Verrucano in grossen Massen unter dem Dolomit an; da aber der obere Gneisszug ebenfalls eine Hebung bedingt, so fallen die Schichten von beiden Seiten der Mitte zu, wo sich auch wirklich eine bedeutende Einsenkung bei la Pischa findet.

Da mir bei der Excursion unten im Thal Einiges nicht recht klar geworden war, so machte ich noch einmal eine solche über den Grat zwischen Plafna und Sampuoir und kehrte durch letzteres zurück.

Am Innufer bei Valatscha und Aschera fand ich nichts als den grauen Engadiner Schiefer südlich einfallend. Am Wege bei Aschera liegen ungeheure Haufwerke von Diorit, Spilit und Variolit. Steigt man über diese Trümmer aufwärts, so kommt

man bald auf anstehenden in ungeschichteten prismatischen Massen aufsteigenden Diorit, der mit dem von Plafna in Verbindung steht. Dahinter zieht schalenartig eine dicke Bank von Spilit und Variolit, hinter dieser grüne Schiefer, alles südlich einfallend. Es bildete der Diorit ehemals unstreitig einen nach N. aufsteigenden Rücken, der eben dieser schiefen Stellung wegen abbrechen und das Trümmerhaufwerk an seinem Fuss zurücklassen musste. Die grauen Schiefer unten am Inn machen also hier eine eben solche südlich unter dem Diorit einfallende Mulde wie die bei Vulpera unter dem Gneiss. Oben liegt hinter dem grünen Schiefer eine Kalkschichte, welche grosse Brocken von Gneiss und Glimmerschiefer enthält, so dass ich erst diese Felsarten anstehend zu finden glaubte. Es folgt, immer südlich fallend, ein System von Kalk und Schieferschichten, dann Gneiss und Hornblendeschiefer in grosser Mächtigkeit anstehend. Auf diesem liegt dünn geschichteter Kalk in muldenförmig verbogenen Schichten, so dass die Spitze des kleinen aufgesetzten Kalkhorns nach N., seine Basis nach S. einfällt. Das Hauptfallen ist eigentlich südwestlich gegen den Ausgang der Val Sampuoir, wo diese Formation die Thalsohle erreicht. Weiter abwärts gegen Ardez liegt auf diesem Kalk Schiefer, der dieselbe Muldenbildung zu machen scheint, und aus welchem das letzte Ende des unteren Serpentinzuges hervortritt; hier sind aber die Schichten so zerknickt und ausserdem durch Schlüpfe verschoben, dass sich nichts Bestimmtes wahrnehmen lässt. Es sind diese Kalkschichten dieselben, welche nördlich von Ardez bei Canova auf dem Granit und Gneiss liegen, denen auch hier die Fleckenmergel aufgelagert sind, und welche allein die grossen Massen der Triasbildungen repräsentiren, die eine halbe Stunde weiter südlich dem zweiten Gneisszug aufgelagert sind. Hinter dem Gneiss liegen wieder Kalk- und Schieferschichten, die aber einen etwas andern Habitus haben, mehr denen am Piz Pisog gleichen, und einen nach oben geschlossenen Spitzbogen und dann eine ähnliche abwärts gerichtete Biegung machen; dann folgt der weissgraue Dolomit, der auf dem Grat eine ansehnliche Breite hat (etwa 100 Schritte). Zwischen Dolomit und Schiefer erscheint weiter abwärts auf beiden Seiten des Grates in Plafna und Sampuoir Serpentin in nicht sehr ansehnlichen Massen. Mitten im Dolomit erhebt sich gangartig eine Masse von protogynartig granitischem Gestein, die sich verzweigt, und von welcher nicht abzusehen ist, wie sie dahin gekommen sein soll, wenn sie nicht aus der Tiefe aufgestiegen ist. Südlich vom Dolomit folgt der obere Gneisszug, unter welchem der Dolomit einfällt, mächtig entwickelt als scharf ausgezackter Grat; zwischen beiden Talkschiefer und grüne quarzige Schiefer von

geringer Mächtigkeit. Hinter diesem Gneiss, zwischen dem auch Glimmerschiefer eingelagert ist, folgen wieder verrucanoartige Bildungen und dann die Kalkformationen wie oben angegeben, also in derselben Ordnung wie in Scarl Uina u. s. w. Diese mächtigen Kalk- und Dolomitmassen ziehen dann im Bogen durch den Hintergrund der Val Sampuoir, wo gegen den Pass Luschadura der Piz Ivraina, 3054 M., mit einigen kleinern Hörnern ihren westlichen Eckpfeiler bildet. Auf der andern Seite des Passes beginnen die krystallinischen Gebirge von Zernetz und drängen die Kalkformation gegen den Ofenberg zurück. Verrucano liegt zwischen beiden. Bemerkenswerth ist, dass im Hintergrund des östlichen Thalzweiges von Sampuoir eine schwarze schiefrige Masse mitten im Dolomit liegt, zu welcher ich nicht gekommen bin.

Alle genannten Formationen setzen auch auf die linke Seite der Val Sampuoir über, und treten sogar zwischen Dolomit und Schiefer die letzten Reste des obern Serpentinzuges nahe bei der Alphütte an der linken Thalwand hervor. Aber der immer breiter werdende obere Gneissrücken, der sich mit den nun folgenden krystallinischen Gebirgen vereinigt, die zwischen hier, Lavin und Zernetz liegen, drängt die Kalk- und Schieferbildungen auch gegen N. und NO. zurück; sie hängen gleichsam als Lappen an der linken Thalecke der Val Sampuoir und setzen fort bis zu deren Ausgang, wo sie auf Schiefer und dem Granit von Ardez liegen. Weiter oben ziehen sie in Bogen von den Alphütten in Sampuoir über den vordern Bergrücken nach Suren und über den Inn nach Boschia. Doch scheinen einzelne Lappen noch zwischen krystallinischem Gestein hängen geblieben zu sein, und so ist vielleicht der weisse Marmor am Piz Mezdi ein Rest jenes zwischen die 2 Gneissrücken eingekeilten Dolomitstockes, dessen mehrfach Erwähnung geschah, und der selbst wieder ein Rest hoher Bergmassen ist, welche wir in Val d'Assa und Uina diese Stelle einnehmen sahen. Die beiden Gneissrücken aber verbinden die krystallinischen Formationen des Oetzthaler Ferners mit dem Zernetzer Gebirg und mithin mit der Selvretta.

Diese Gebirge von Zernetz und Lavin, hoch und schön wie sie sind, bieten in geognostischer Hinsicht nur geringes Interesse. Wie an der Selvrettamasse, deren Fortsetzung jenseits des Inns sie sind, bestehen sie aus einem ewig wiederholten Wechsel von Gneiss, Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer, welcher letztere vorherrscht. Die Schichten fallen von Suren bis Lavin alle südwestlich, bei Zernetz alle nordöstlich, in der Mitte stehen sie senkrecht; es ist ein selbstständiges Fächer-

system, das selbst noch oberhalb Süss auf die Schichten jenseits des Inn Einfluss zu haben scheint. Die Val Nuna habe ich nicht bis in ihren Hintergrund verfolgt; sie zeigt aber ziemlich einförmig die genannten Felsarten, und der Bach führt keine andern.

Val Zeznina besteht aus krystallinischem Gestein mit vorherrschendem Hornblendeschiefer, Alles südwestlich einfallend. Im Hintergrund wird das Fallen immer steiler und auf der oberen Thalstufe Macun steht der Hornblendeschiefer senkrecht. Zwischen den Schichten dieser Mittellinie des Fächers setzen tiefe Spalten in die Tiefe, doch ist der Boden nicht durchaus zerklüftet und trägt mehrere kleine Seen. Die Fläche, 2635 M., war theilweise noch mit Schnee bedeckt (Mitte August 1856). Der hohe Piz Nuna, 3158 M. östlich, und der Piz Mezdi westlich, 2924 M., bestehen aus denselben Gesteinen. Der Hornblendeschiefer herrscht vor, wechselt aber mit Glimmerschiefer und Gneiss. Die Spitze des Piz Mezdi besteht aus einigen gewaltigen würfelförmigen Blöcken von rothem Gneiss mit feiner körniger Structur, den man für Granit halten würde, wenn er nicht weisslichem flaserigem Gneiss aufgelagert wäre. Etwas über der Mitte des nördlichen Abhanges gegen Lavin liegt in gleichem Streichen mit den Gneiss- und Hornblendeschichten, in sie eingelagert ein linsenförmiger Stock von sehr schönem rein weissem körnigem Marmor. Ich suchte vergeblich nach einer östlichen Fortsetzung. Er scheint der Rest einer eingekeilten Kalkmulde zu sein. Der Fuss des Berges bei Lavin ist grösstentheils Glimmerschiefer, der in Gneiss übergeht. Grosse verstürzte Massen davon bezeichnen einen alten Bergsturz und ein Längseinschnitt im anstehenden Gestein ist wahrscheinlich ein altes Bett des Inn, was darum bemerkenswerth ist, weil der Fluss jetzt viel tiefer und in der Mitte des Thales fliesst. Der Thalgrund zwischen Lavin und dem Fluss ist Gneiss, das auf den Gehängen der linken Seite anstehende Gestein Hornblendeschiefer bis nahe vor Süss. Er fällt hier nördlich, während die Schichten des Piz Mezdi fortwährend südlich fallen. An diesem bleibt unten Glimmerschiefer und Gneiss vorherrschend bis nach Süss. Es kommen darin Schwefelkiese vor, die man ehemals für goldhaltig hielt und ausbeutete, natürlich ohne Erfolg. Auch findet sich Bleiglanz in geringer Menge. Oberhalb Süss am steilen bewaldeten Innufer ist die Mittellinie des Fächers aufgeschlossen. Die Schichten sind hier Hornblendeschiefer und fallen senkrecht. Ihr Streichen, hor. 7 über Piz Arpiglia und Macun, entspricht dem Gneissfächer der zweiten Linie in Val Sampuoir.

Gleich dahinter beginnt nordöstliches Fallen und hält an bis Zernetz. Die Felsen

sind Hornblendeschiefer mit Gneissbändern dazwischen, die zum Theil schneeweiss aus dem dunklen Hornblendeschiefer hervorstechen, wie dies auch jenseits in der Val Zeznina vor Macun der Fall ist. Gegenüber auf dem linken Ufer des Inn steht diess Hornblendegestein ebenfalls an und bleibt da mit Gneiss und Glimmerschiefer die vorherrschende Felsart. Die krystallinischen Gesteine bilden dort die ganze Thalseite bis nach Cinoschel und Capella an der Grenze des Unterengadins, wo wir sie als Scaletta und Flüelamasse schon kennen.

Zernetz liegt ebenfalls auf krystallinischem Gestein, welches auf beiden Seiten des Spöl auftritt, meist Hornblendeschiefer. Steigt man aber gegen den Ofenberg südöstlich an der Lehne des Monte Baselgia weg, so kommt man zwischen dem Ausfluss des Zail und Luschuduratobels auf Verrucano und die mit ihm verbundenen Schiefer. Er setzt südwestlich über den Spöl und steigt nordöstlich gegen den Grat von Luschudura und Stragliavita zwischen Piz Nuna und den letzten Ausläufern des Dolomitgebirges durch, um nach Sampuoir überzusetzen, nach oben und jenseits immer schmäler werdend, während er sich nach unten bedeutend in die Breite ausdehnt. Sein weiterer Verlauf, und wie er hier an der Grenze des obern Gneisszuges in schmale Bänder von quarzigen und grünen Schiefern zusammengeht, ist oben erörtert. Zwischen Verrucano und Dolomit scheinen auch hier, nach den Geschieben zu urtheilen, Rauchwacke und schiefrige Kalke gelagert zu sein, was noch genauer zu untersuchen ist; da das bewaldete und verschüttete Terrain die genauere Einsicht sehr erschwert und die Schlucht unten am Spöl hier ziemlich schwer zugänglich ist, so erfordert diess mehr Zeit, als mir an diesen Orten zu Gebote stand.

Von hier aus bis zum Wirthshaus des Ofner Passes kommt man nur über Kalk und Dolomit und meist bewaldetes Terrain; in der Schlucht aber, welche von da zum Spöl hinabzieht, steht verschiedentlich der Verrucano als grauer und rother Sandstein mit westlichem Fallen an, ist aber auch stellenweise ganz mit Kalkbildungen oder Schutt bedeckt. Der Mont Schera zwischen dieser Schlucht und dem Spöl besteht fast ganz aus den Sandsteinbildungen, und der Spöl ist weiter abwärts tief in sie eingerissen. Dann liegen am Spölufer beiderseits wieder Kalkmassen darauf; nach einer kurzen Strecke tritt er wieder hervor, und an diesen Stellen beobachtete ich folgenden Durchschnitt.

1. Verrucano, hier grauer, gelber und röthlicher Sandstein von dem Habitus gewisser bunter Sandsteine und Molassearten, nicht krystallinisch.

2. Grüner sehr weicher Talkschiefer.

3. Dicke Bänke von poröser knolliger graugelber Rauchwacke.

4. Ein ziemlich mächtiges System von schwarzen und grauen schiefrigen Kalkschichten, die zum Theil dolomitisch werden und dieselben undeutliche Bivalven und Corallenreste enthalten wie in Val Triazza u. s. w.

5. Schiefrige Dolomite, zum Theil auch in dicken Bänken.

6. Grauer massiger Dolomit, besonders gut entwickelt am Eingang der Val del Gallo.

Diese Schichten fallen nach W. und SW. Das linke Ufer des Spöl zeigt hier nur Kalkschichten; der Fluss folgt eine Zeit lang der Grenze der Formationen, die er über und unter dieser merkwürdigen Stelle durchbricht.

Von Val del Gallo aus aufwärts gegen Livigno erscheinen noch einmal am rechten Ufer schwarze schiefrige Kalke, dann folgt ein enges schluchtenartiges Thal, beiderseits mit mauerartig aufsteigenden Dolomitfelsen, denen weiter oben rotke Kalke aufgesetzt sind, welche nach herabgefallenen und von den Tobeln geführten Geschieben, dem rothen Marmor des Piz Lischanna und Ardezer Schlossberges zu entsprechen scheinen. Diese Felsen heissen von ihrer rothen Farbe Dosso del Ferro. Wo sich diese Felsenenge zu dem freundlichen Thalgrund von Livigno erweitert, erscheinen am Ausgang der Val Trepalle wieder die schiefrigen Kalkbildungen, in hohen Wänden und mächtiger als bisher anstehend. Sie fallen hier nördlich, also den vorigen entgegen, woraus wieder eine Muldenstructur der Kalkgebirge folgt. Man sieht von hier im Hintergrund der Val Viera den mächtigen Dolomitstock des Piz Fier, ebenfalls unten grau, oben roth.

Unter die schiefrigen Kalke fällt noch vor Livigno ein Gestein ein, welches ich, da es sich ganz in der Lage des so eben beschriebenen Verrucano befindet, mit diesem parallelisire, und welches auch wirklich in seinen obern Schichten in röthlichen Sandstein übergeht, während es unten mehr einem Glimmerschiefer gleicht. Es fällt gleichfalls nördlich und nordöstlich unter den Kalk und streicht hor. 5—6. In dieser Richtung setzt es sich weit östlich aber nach Hr. Escher mit verändertem Habitus fort; westlich steigen diese Bildungen am Casannapasse aufwärts, wo rother Sandstein darauf liegt, dann verschwinden sie theilweise unter den Kalk- und Dolomitmassen; jenseits am Ausgang des Casannapasses taucht der rothe Sandstein wieder mehrfach auf.

Diese schiefrigen, halbkrystallinischen Gesteine, die wir vorläufig als Casannagesteine bezeichnen können, nehmen in Livigno eine ahnsehnliche Breite ein und erstrecken sich auf der linken Thalseite bis zu einem Tobel, welches bei der oberen

Kirche herabkommt. Hier fällt ein talkiger Gneiss unter sie ein, wie er am Bernina vielfach vorkommt, auf welchen ächter Gneiss, an einer Stelle auch Granit folgt. Wir sind hier an die Grenze der Berninagesteine gelangt, welche ausserhalb der gesteckten Grenzen liegen. Kehren wir nun zum Ofener Pass zurück.

Oestlich vom Wirthshaus, welches ganz von Dolomitbildungen umgeben ist, steht grauer, röthlicher und gelber Verrucano überall an, wo die Thalsohle entblösst ist; er dringt in die Seitenthälchen beiderseits ein und erscheint besonders mächtig in der Thalecke Buffalora auf der Südseite, wo alte Stollenbauten in ihm angelegt sind. Man gewann dort Eisen und angeblich auch silberhaltigen Bleiglanz. Die Berge auf der Südseite des Passes fallen westlich und südwestlich ein, die auf der Nordseite steil nördlich mit verschiedenen Biegungen. Wir kennen die letzteren schon; es ist die mächtige Dolomitkette, die vom Scarlthal bis Sampuoir zieht. Die unter dem Dolomit der obern Felsköpfe liegende Rauchwacke und schiefrigen Kalkbildungen erscheinen zwar hie und da deutlich, sind aber meist sehr verschüttet; jedoch ist ihre Identität mit den jenseits in den Seitenthälern des Engadin beschriebenen unzweifelhaft, und wie dort läuft unter dem Hauptdolomit gewöhnlich das mehr erwähnte Band von gelbem weichem Dolomit hin. Es erscheint also der Ofenpass als ein aufgerissenes Spaltenthal mit Grundlage von Verrucano, unter dem ohne Zweifel ein Rücken von krystallinischem Gestein steckt.

Auf der Passhöhe geht der Verrucano nicht zu Tage; der Kalk bildet eine Brücke über denselben; jenseits liegt das Münsterthal, wo er die vorherrschende Steinart ist, aber rechts und links sind ihm die Kalk- und Dolomitstöcke äufgesetzt wie bisher. Es ist wohl hier am Ort, um Wiederholungen zu vermeiden, etwas Näheres über diese Felsart zu sagen.

Verrucano ist ein sehr bequemer Ausdruck, womit man die mehr oder weniger sandsteinartigen Formationen bezeichnet, welche in den Ostalpen zwischen Gneiss uud Triaskalk liegen, und den die Wissenschaft nur so lange beibehalten wird, bis sie im Stande ist, den verschiedenen Modificationen dieses Gesteins ihren Platz in den betreffenden Formationen anzuweisen; denn während einige derselben unzweifelhaft als bunter Sandstein anzusehen sind, was auf der Südseite der Alpen auch durch Fossilien nachgewiesen ist, gehören andere ganz gewiss nicht dahin und sind vielmehr als Formen des Kohlengebirges oder selbst der Devonischen und Silurischen Schichten zu betrachten. So haben mich verschiedene Abänderungen immer sehr lebhaft an den Taunusquarzit bei Frankfurt und Wiesbaden erinnert. Nach unten

werden diese Quarzite, welche meist viel Talk und theilweise Chlorit enthalten, mehr krystallinisch, und nehmen nun dreierlei Formen an. Die dünnschiefrigen und sandigen gehen in eine Art Glimmerschiefer über; die stark talkhaltigen modificiren sich zu dem protogynartigen Gneiss, der am Bernina und in Poschiavo gewöhnlich die Decke des rein krystallinischen Gebirges bildet, und drittens gibt es Formen, in denen sich Glimmer und Feldspath auf eine Weise entwickeln, dass sie von wirklichem Gneiss gar nicht mehr zu unterscheiden sind. Diese scheinen aus einem gröbern Sandstein entstanden zu sein. Es liegt nun sehr nahe, weiter zu schliessen, dass die krystallinischen Schiefer überhaupt, Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer etc. eigentlich nichts Anderes sind als die nach unten fortschreitende weiter gediehene Metamorphose ursprünglicher Sandsteine und Schiefer, also das sogenannte Uebergangsgebirge, das darum an den betreffenden Orten nicht als solches vorkommt. Es ist ferner anzunehmen, dass diese Gesteine dadurch, dass sie krystallinisch wurden, einen grössern Raum einnehmen mussten und dass hieraus die Rücken- und Muldenbildungen folgten, die uns seither beschäftigten. War die Spannung nicht zu gross, so blieb es hierbei, wurde sie grösser, so rissen die Convexitäten der Rücken auseinander und legten sich auch wohl zu beiden Seiten über das umgebende Gestein, woraus Fächer entstanden. Auf diese Weise wirkten diese metamorphischen Schichten wie Eruptivgesteine. Man wird zu allem diesem die Beispiele im Vorhergehenden finden. Es erklärt sich daraus auch, warum der Verrucano gerade da, ganz oder theilweise, fehlt, wo diese Vorgänge die grösste Energie hatten, so wie der Umstand, dass die Felsart fast an jedem andern Orte anders aussieht, während ihre Lagerung doch immer dieselbe bleibt. Es hängt diess alles von dem Grade der Umwandlung ab.

Der in engerm Sinne so genannte Verrucano, ein rothes Conglomerat mit eben so gefärbtem Sandstein und Schiefer, findet sich zwar an vielen Orten, jedoch nicht als umhüllende Formation und tritt gegen die weit verbreiteten Talkquarzite, denen er aufliegt, an Masse und Verbreitung fast zur Localbildung zurück. Die oberen Schichten der Verrucanobildungen erscheinen bald als weiche Talkschiefer, bald als verschieden gefärbte Thon- und selbst Kalkschiefer von mehr oder weniger Mächtigkeit, wie aus obigen Beispielen zu ersehen, und da sie an andern Orten grosse Ausdehnung gewinnen, so hat man sie oft mit den Fleckenmergeln verwechselt. Es sind die Schiefer, welche Gümbel „untere Algäuschiefer“ nennt, und sie gehören unstreitig noch zur untern Trias. Leider hat sich in allen diesen Gesteinen bisher in

Bünden auch nicht ein einziges Fossil finden wollen, weshalb wir ihnen den gemeinsamen, wenn auch unzweckmässigen Namen vorläufig lassen müssen.

Steigt man vom Ofenpass in das Münsterthal gegen Cierfs hinab, so ist der Boden vielfach eingesunken und zerbrochen, die Schichten neigen sich nach den verschiedensten Seiten, und diess scheint sich auch weiter südwestlich fortzusetzen, was auf Anwesenheit von Gyps deutet. Am Fusse der Passhöhe, da wo sich das Thal in sanfter Neigung gegen Cierfs zu senken anfängt, steht links am Wege Gyps an. Es bildet derselbe einen hohen Abhang von steilen, stark durchfurchten schneeweissen Felsen, hie und da durch Schieferbänder unterbrochen. Es scheint dieser Gyps eine Einlagerung in der Kalkformation zu sein, was aber wegen starker Verschüttung der Basis nicht recht klar zu erkennen ist. Zu beiden Seiten steht Rauchwacke an, unter diese fällt ein äusserst harter schwarzer Kalk und ein brauner Dolomit ein. Weiter oben, in der Richtung nach Minschuns und Joata stehen weitere Gypsmassen an, unstreitig mit der vorigen zusammenhängend; denn die aufgelagerten grauen Kalkschichten zeigen sich theils zerbrochen und verbogen, theils sind sie ganz zerstört. Schiefrige und dünngeschichtete Kalkmassen mit aufgesetzten Dolomitstöcken ziehen sich dann mehrfach unterbrochen brückenartig über den Pass, der nach Scarl führt und den wir schon kennen. Jenseits des Passes gewinnen die Kalkbildungen plötzlich wieder grosse Ausdehnung, und bilden den mächtigen Stock des Piz Cotschen, Stanlex und Morterol zwischen Costainas und Avigna, den wir ebenfalls kennen. Unter dem Kalk liegt überall Verrucano mit südlichem Hauptfallen, Streichen hor. 6—7. Es geht derselbe aber ziemlich hoch, so dass das Dörfchen Lü noch darauf liegt. Ob demselben ist die Kalkwand meist mit zwischengelagerter Rauchwacke, dem Verrucano scharf aufgesetzt, und so bleibt es auf der linken Thalseite oberhalb Avigna bis nach Praviert, wo der Kalk fast die Thalsohle erreicht.

Complicirter ist die rechte Thalseite. In der Thalsohle zwar reicht der dünngeschichtete Kalk des Ofenpasses nicht ganz bis zu den ersten Häusern von Cierfs, dann trifft man nichts mehr als Verrucano, der nach oben Sandstein, nach unten eine halb krystallinische Felsart ist. Vor Fuldera bedecken ihn ansehnliche Sumpf- und Moorstrecken, weiter abwärts grosse Massen Geschiebe; doch behauptet er sich in der Sohle und den beiden meist steilen Thalwänden bis zur Vereinigung von Rambach und Etsch, wo jenseits der Stromenge und der klassischen Stelle, auf welcher die Bündner in der Schlacht an der Malserhaide siegten, die krystallinischen Gesteine wieder die Oberhand bekommen. Wie auf der linken, sind auf der rechten

Seite dieser Felsart mächtige Kalkstöcke aufgesetzt, von ähnlicher Beschaffenheit wie die im Engadin, aber es sind hier die schiefrigen Kalkmassen und die unteren Dolomite die entwickeltere Formation; das uns bekannte Band von gelber Rauchwacke, welches im Scarlthal die Basis der Hauptdolomite bezeichnete, zieht schon an dem hohen Piz Daint, dicht am Ofenpass, hoch unter der Spitze her, und der aufgesetzte graue Dolomit ist im Vergleich zu den braunen rostigen unteren Massen unbedeutend. Im Engadin war das entgegengesetzte Verhältniss. So bleibt diess auf dem ganzen sehr steilen und rauhen Grat, der bei Valcava mit braunem Dolomit und Rauchwacke endigt. Ein langes schmales Seitenthal läuft hier aus, das dem Hauptthal fast parallel hinter dem genannten Grat bergein geht. Die Thalsohle ist auch hier Verrucano und derselbe steigt in dem oberen Theile dieses Thales Dossrotond und Fraele, zu einem flachen Hochthale auf, das ich nur durch Ansicht von dem Grat aus kenne, und verbindet sich nachträglich mit dem Verrucano von Buffalora am Ofenpass. Beiderseits stehen hohe Dolomitstöcke mit Grundlage von schiefrigem Kalk dem Verrucano aufgelagert. Trümmer davon bedecken die Thalsohle vielfach, und auch anstehend scheinen sie den Verrucano an mehreren Stellen zu unterbrechen. Das Thalwasser dieser abgelegenen Alpen ergiesst sich, die südlichen Kalkgebirge durchschneidend, in die Val Pruna, welche weiter unten Val del Gallo heisst, und wie wir oben sahen, blos aus Dolomit besteht.

Sehr eigenthümliche Verhältnisse zeigt der auf der rechten Seite dieses Einschnittes gelegene Piz Lat gleich am Eingang bei Valcava und St. Maria. Dahinter liegt von Dolomitgebirgen umgeben in einem Felsencircus der kleine See Rims. Es sollen hier viele Eisensteine zu Tage liegen, wahrscheinlich aus den obern gelben und rothen Dolomitschichten wie in Scarl; ich habe den See nicht selbst besucht. Der gegen St. Maria gekehrte Abhang zeigt folgenden Durchschnitt.

1) Verrucano. 2) Rauchwacke. 3) Schwarze und graue Kalkschichten, meist schiefrig in bedeutender Mächtigkeit. 4) Ein breites weisses Gypsband. 5) Schiefer und Gyps wechselnd. 6) Gelber Dolomit und Rauchwacke mit einem mitten durch laufenden schwarzen Schieferband. 7) Mächtige Masse von grauem Dolomit. 8) Gelber Dolomit mit eingelagerten rothen eisenhaltigen schiefrigen Schichten. Da das Ganze südlich einfällt, so sind dies wahrscheinlich die Eisenschichten am See von Rims, der dort weiterhin aufsitzende heller gefärbte Dolomit entspricht dem Hauptdolomit von Scarl u. s. w. Dieser Abhang gegen St. Maria ist in beständigem Zerfallen begriffen, und bedroht die genannten Dörfer mit öfteren Rüfen und Schlüpfen.

Es folgt nun ein tief eingeschnittenes Thal, welches in seinem oberen Theil, Val Muranza, nach dem Stilfser Joch und Umbrail führt. Die Thaltiefe ist Verrucano, welchem auch hier die oben genannten Formationen aufsitzen; doch konnte ich keinen Gyps bemerken. Der Abhang des Piz Lat nach dieser Seite heisst Moustair und ist sehr steil. Die Schichten sind sehr verbogen und machen in der Mitte eine Einsattelung.

Ein schmaler Streif der Kalkbildungen überspringt das Thal und steigt zu der Höhe Minschuns ob St. Maria auf. Steigt man gegen diese von Sielva an, so kommt man erst über Schuttland, auf welchem grosse Blöcke von Glimmerschiefer und Gneiss mit deutlichen Feldspathkrystallen umherliegen, welche aber nirgends anstehen. An den Abhängen steht Verrucano an, der nach unten gneissartig krystallinisch wird. Weiter hinauf ist es der gewöhnliche Talkquarzit und graue sowie röthliche Sandstein. Er fällt nördlich ein. Ein tief eingerissenes Tobel führt grosse Massen von Rauchwacke, Kalk und Gyps, die man oben als mächtige weisse Halde anstehen sieht. Da diese Schlucht nicht wohl gangbar erschien, so bog ich rechts um die Ecke, und kam fortwährend über Verrucano auf den Pfad, der nach dem Stilfser Joch führt und wo bald nachher schiefriger Kalk ansteht; Rauchwacke liegt zwar zerstreut in den Rüfen; ich fand sie aber nicht anstehend. Weiter bergein, südlich, steht dann wieder Verrucano hinter dem Kalk mit nördlichem Fallen; die Kalkmasse ist also eine Mulde. Diess zeigt sich am deutlichsten weiter oben, wo der Gyps liegt, und wo man die Einsattelung deutlich übersehen kann. Auf dem Verrucano liegt der weiche graugrüne Talkschiefer, der im östlichen Gebiet fast immer diese Stelle einnimmt, dann folgt gelbe poröse Rauchwacke, auf diese schiefriger und dünn geschichteter grauer und schwärzlicher Kalk, hierauf ein mächtiger Gypsstock, theils schneeweiss und körnig, theils schiefrig und schmutzig-weiss. Mehrere Schichten von grauem Thonschiefer laufen mitten durch, sowie auch Quarzmassen und Kalkschichten, so dass an den Grenzen der Gypsmasse alle drei wechseln. Der Gyps ist äusserst zerspalten und zerrissen, die Höhlungen und Spalten zum Theil mit Wasser gefüllt, das oft ausbricht und gefährliche Rüfen bildet; es würde auch längst diese mächtige an sich ganz haltlose Bergmasse gegen St. Maria hinabgerutscht sein, wenn nicht die untergelagerten festen Verrucanoschichten nördlich einfielen und einen Damm gegen den drohenden Bergsturz bildeten. Steigt man aber über den Grat der Gypshalde weiter, so kommt man wieder auf Kalk, dann auf Rauchwacke, Talkschiefer, Verrucano, Alles wie unten, aber in umgekehrter Ordnung. Aus Quarzitverrucano

besteht die nächste Höhe, weiterhin wird die Felsart nachgerade krystallinisch, bildet sich zu talkigem Glimmerschiefer und Talkgneiss aus, und weiterhin auf dem Grate Minschuns, den ich theilweise noch mit Schnee und kleinen Eismassen bedeckt fand, findet sich ein wohl ausgebildeter fast granitischer Gneiss, derselbe, dessen Trümmer wir unten im Münsterthale fanden, und dessen Trümmerhalden auch bis auf die Stilfser Strasse reichen. Diese Formationen fallen unten nördlich gegen den Gyps, biegen aber oben wieder südlich um, worauf am Stilfser Joch eine neue Einsattelung folgt, durch die der Verrucano und der Kalk von Costainas wieder auf den Gneiss und seine granitartige Grundlage kommt.

Die Kalkformation setzt nicht weit über das Gypslager fort; die jenseits des Tobels gelegenen Höhen sind Verrucano, und die Aua da Pischa, wo Münster gegenüber ein sehr schöner Wasserfall über halb-krystallinischen Talkquarzit fällt, bringt keinen Kalk mehr. Doch findet sich weiter östlich noch ein vereinzelter Kalkstock am Piz Ciavalatsch, den ich aber nicht selbst besucht habe, und vielleicht noch andere kleinere eingekeilte Massen; die Hauptmasse des gegen die Etsch auslaufenden Gebirgszuges ist aber Verrucano, der in seinen tieferen Lagen so allmälig in krystallinisches Gestein übergeht, dass eine scharfe Grenze gar nicht zu bestimmen ist. Man kann nicht leicht eine Gegend sehen, wo die Erscheinungen des Metamorphismus so klar vor die Augen träten. So bei Münster, Tauffers, Glurns und in den Thälern, die von da aufwärts zu den Pässen nach Scarl und Engadin führen. Wir haben diese schon oben betrachtet, und namentlich die Verhältnisse von Avigna näher erörtert.

Die südlich von Zernetz gelegenen Gebirge gehören zum Theil schon zu Oberengadin, müssen jedoch der Vollständigkeit wegen hier näher betrachtet werden. Obgleich es mir in der letzten Zeit möglich war, die wichtigsten Punkte zu untersuchen, blieben doch aus Mangel an Zeit einige unbesucht, bei denen ich mich auf das verlassen muss, was mir aus andern Quellen darüber bekannt geworden. Um hierüber völlig im Klaren zu sein, müsste man fast alle Seitenschluchten durchlaufen und fast alle Höhen erstiegen haben. Es bleibt also gerade hier noch Stoff genug zu künftiger Nachlese.

Blickt man von den Höhen des Ofenberges in die äusserst wilde und zerrissene Berglandschaft hinein, so haben die zum Theil vergletscherten Höhen des Piz Quater Vals (3157 M.), Piz del Diavel (3127) und ihrer Nachbarn auffallende Aehnlichkeit mit den Dolomitstöcken von Scarl und Tarasp, deren Fortsetzung sie auch sind.

Vom Spölthal aus erscheinen sie ebenso, aber gerade von dieser Seite aus bin ich nie tief in dieses Gebirg eingedrungen. Die Schichten des Spölthales sind oben beschrieben. Man sieht von da aus auf den unteren Kalkschichten, welche auf Verrucano liegen, den Hauptdolomit in mächtigen Felsenwänden und hohen zerklüfteten Hörnern aufsitzen, von tief eingerissenen Schluchten durchfurcht, in deren Hintergrund meist Gletscher liegen. So in Val del Agua, Val del Diavel, Valetta und Sasso. Nach Angabe von Hrn. Forstinspektor Coaz bestehen diese hohen Felsenwände nur aus Dolomit und aufsitzenden Kalkschichten. Die meisten der höhern Spitzen erscheinen roth, und herabkommende Trümmer stimmen mit dem rothen Crinoidenkalk von Triazza und Ardez; es ist mithin der Adnether Kalk. Zwischen ihm und dem Hauptdolomit stehen zu oberst weissgraue massige Felsen und dann graue Bänder von schiefrigem Kalk an, welche den Dachsteinkalk und die Kössner Schichten repräsentiren möchten, was jedoch in diesen Thälern noch näher zu untersuchen ist.

Die unteren Schichten des Spölthals, Verrucano, und die diesem aufgelagerte Rauchwacke und schiefrigen Kalkbildungen, die wir als Repräsentanten des Guttensteiner Kalks und der St. Cassionschichten kennen lernten, ziehen sich bei Zernetz in den Eingang der Val Chlozza hinein, deren Hintergrund, in die obgenannten Thäler gespalten, nichts als Dolomitfelsen von ungeheurer Höhe und Wildheit zeigt. Der Abhang las Vallainas ob Zernetz besteht aus krystallinischem Gestein, in welchem wie in den meisten Anhängen der Selvretta, Hornblendeschiefer mit Gneiss und Glimmerschiefer wechselnd vorherrscht. Diese Formationen fallen steil nordöstlich, und zwischen ihnen und den Kalkbildungen liegt wohl überall Verrucano, den ich an einigen Stellen anstehend fand und an andern als Geschiebe in Tobeln u. s. w. beobachtete. Auch die Rauchwacke ist meist vorhanden, keilt sich aber mehrfach aus und ist grösstentheils verschüttet oder wegen der Waldvegetation schwer zu beobachten, da sie ebenso, wie der Verrucano, leicht zerfällt.

An den beiden Innbrücken stromaufwärts finden sich dieselben krystallinischen Felsarten. Der Glimmerschiefer schliesst zum Theil Nester und Knollen des vorherrschenden Hornblendeschiefers ein. Alles fällt steil nach NO. Noch weiter stromaufwärts ist die tiefe Schlucht, in welche die Val Tantér Muoza ausläuft, ganz in graugrünen und schwarzen Hornblendeschiefer eingeschnitten, welcher viel Granaten enthält. Gneiss und Glimmerschiefer sitzen oben auf. Der Hintergrund des Thales ist mir nicht bekannt; er besteht nach sichern Angaben aus Kalk und Dolomit; der

Bach bringt diese Felsarten in allen oben bemerkten Abänderungen und ausserdem rothen Verrucano, der also unstreitig hier ansteht, da er zu beiden Seiten beobachtet ist.

Von da an bis nach Cinoschel bilden krystallinische Gesteine die Basis des hohen Piz Esen, auf welchen wir alsbald zurückkommen werden.

Die Berge der linken Thalseite bestehen ebenfalls bis Cinoschel ganz aus krystallinischen Gesteinen, Hornblendeschiefer, Gneiss und Glimmerschiefer, ersterer vorherrschend, letzterer mehr als Zwischenlage und theilweise die höchsten Stellen einnehmend. Nach Angabe von Hrn. Dr. Papon sollen an mehrern Stellen des tief in diese Gesteine eingeschnittenen Innbettes, Gangmassen eines dem Julinsgranit ähnlichen granitischen Gesteins vorkommen, welche Zwischenglieder zwischen den Graniten von Ardez und denen des Piz Griaschouls und des Albulapasses bilden. Bei Puntauta und Cinoschel steht ein sehr gut entwickelter Gneiss mit grossen Feldspathkrystallen an. Etwas stromaufwärts im Innbette ist derselbe aber bedeckt von einer unentwickelt gneissartigen Felsart, die nur halb krystallinisch und von grauer Farbe ist. Schwarzgraue, ebenfalls halb krystallinische Schiefer liegen darauf, beide sind Aequivalente des Verrucano, den ich hier nicht fand; die Gesteinsgrenze ist übrigens verschüttet, eine Menge Geschiebe sind durch Kalktuf zu einer festen Felsmasse verbunden, die wie Rauchwacke aussieht. Weiter oben steht wirkliche Rauchwacke und Kalk an. Die Kalkbildungen ziehen an dem linken Ufer des Sulsannabaches aufwärts und überspringen diesen. Bei dem Dorfe Sulsanna auf der Gesteinsgrenze tritt an mehrern Stellen rother Verrucano auf, der als Baustein benutzt wird. Jenseits Sulsanna beginnen die Gneiss- und Hornblendegesteine der Scaletta.

An der Strassenecke bei Capella steht, nachdem der Kalk eine Strecke weit durch massenhafte Geschiebe bedeckt war, erst ein schiefriger schwarzer Kalk, dann grauer gewöhnlicher Dolomit an, welcher den hohen Felskopf an der Strasse bildet und in das Innbett hinabreicht, wo die Kalkformationen nach dem Piz Esen übersetzen. Die Kalkschichten an der Strasse streichen hor. 11 und fallen nach Ost, etwas weiterhin streicht der Dolomit hor. 9 und fällt SO. An dieser Stelle reicht der Kalk und Dolomit hoch hinauf, wird aber gegen Scanfs und Zuz hin schmäler, folgt jedoch der Strasse bis Madulein, wo die alte Feste Guardoval, berühmt in der Bündner Sage, auf Dolomitfelsen liegt, die von da aus sich westlich gegen den Albula wenden und mit dessen grossen Kalkmassen in direkter Verbindung stehen. Ueber diesem Kalkband liegt gleich oberhalb Zuz und Scanfs grauer und gelblicher

Schiefer, welcher von gewöhnlichem Thonschiefer in Talk und Kalkschiefer übergeht, auch liegen starke Kalkbänke dazwischen. Das Verhältniss dieser Schiefer zum Kalk ist mir nicht recht klar geworden, sie scheinen unter denselben einzufallen, was wegen Schutt, Rasendecke und Culturland bei Zuz schwer zu bestimmen ist. Gleich ob dem Dorfe beginnt ein tiefes Tobel, das gegen den Piz Griaschouls aufsteigt. Am Fusspfad vor demselben steht Kalk und dann Rauchwacke an, die südlich einfallen, und die sehr zertrümmerten Schiefer nahe dabei fallen auch so; am Eingang des Tobels aber fallen sie nördlich, dann wieder südlich, indem sich eine Mulde bildet; man bleibt auf diesen wellenförmig gebogenen Schieferschichten bis vor der Spitze des Griaschouls. Hier wird das südliche Fallen immer steiler, dann senkrecht und endlich sind die Schichten so übergebogen, dass sie nördlich fallen. Diese oberen Schichten bestehen aus mässig dicken Kalkbänken; Dolomit und Rauchwacke sind nicht vorhanden. Die letzten Schichten vor dem krystallinischen Gestein sind wieder Schiefer, der in Glimmerschiefer übergeht, dann folgt Gneiss von Granitgängen und einem dioritähnlichen Hornblendegestein durchsetzt; gegen die Spitze des kühn aufsteigenden Berges gewinnt der Granit die Oberhand, so dass die Kämme grösstentheils daraus bestehen; davor aber streicht noch ein breiter Zug von rostbraunem Glimmerschiefer hin und jenseits ist der nördliche Abhang gegen den Schafboden und die Scaletta Gneiss und Glimmerschiefer, theilweise auch Hornblendeschiefer. Die krystallinischen Gesteine fallen alle nördlich, das Streichen ist hor. 6, in der Nähe des Granits h. 9. Dieser letztere gleicht dem des Albula und Julier. Die krystallinischen Gesteine ziehen von da ob den Schieferbildungen, östlich gegen Sulsanna, wo die letztern sich auskeilen. Westlich streichen sie gegen den Piz Kesch (Asca oder Eschia) und über diesen nach Val Tuors, während die Schiefer durch die Val Eschia gegen den Albula streichen.

In einem andern Tobel westlich von Zuz steht an der Strasse der Dolomit in hohen Felsen an, dann folgt schiefriger Kalk und Rauchwacke, hierauf dieselben grauen Schiefer, alles südlich einfallend und hor. 6 streichend; auch hier scheint ähnlich wie am Piz Padella bei Samaden der Schiefer die Basis des Kalks zu bilden; aber das Erscheinen der Kalkschichten vor dem Gneiss auf der Höhe möchte eher dafür sprechen, dass er eine dem Kalk eingelagerte Mulde sei, wie denn der Kalk und Dolomit selbst eine solche bilden. Wir haben indess an mehreren Stellen des Unterengadins solch halbkrystallinische Schieferbildungen die Stelle des Verrucano vertreten sehen. Letzterer ist hier nicht vorhanden, wohl aber weiterhin gegen

Sulsanna, und in westlicher Richtung fand ich ihn auf dem Albulapass vor der ersten Alphütte von Ponte aus, zwischen ähnlichen Talkschiefern und der Rauchwacke, welche letztere dort selbst in einen weisslichen Quarzit übergeht, während der Verrucano ein wohl entwickelter rother Sandstein ist.

Wir verlassen aber diese Gegenden, die nicht mehr zu unserm Gebiete gehören, um auf das rechte Ufer des Inn an den Fuss des Piz Esen zurückzukehren, dessen nördlicher Ausläufer Mount Senzaben, sich bis zur Val Tanter Muoza erstreckt. Da dieser Rücken, den ich untersucht habe, dieselbe Structur hat wie der Piz Esen, und man die Schichten desselben in dem letzteren deutlich fortsetzen sieht, so gilt das Folgende von beiden. Die Basis des Gebirgszugs am Inn ist Gneiss, unter welchem Hornblendeschiefer liegt, der Gneiss steigt hoch an dem bewaldeten Abhang hinauf und bildet die erste Terrasse. Gewöhnlich liegt auf demselben eine Art Glimmerschiefer, bald grau, bald rostgelb; aussen roth eingelaufen, der in Talk und Thonschiefer übergeht; an andern Stellen ist es ein grauer halb krystallinischer Gneiss, Quarzit mit viel Talk, dem Verrucano ähnlich, der nach unten in Gneiss übergeht; wo beide vorhanden sind, nimmt der Schiefer die obere Stelle ein, oder sie wechseln mit einander. Man erkennt in diesen Felsarten die Casannagesteine von Livigno. Der wirkliche Verrucano ist hier auf ein schmales Band zusammengegangen, erscheint aber an mehreren Stellen anstehend als wohl charakterisirter rother Sandstein und eben solches Conglomerat, ähnlich dem von Davos und Bellaluna. Stellenweise scheint er zu fehlen. Ich fand ihn in den Schluchten Val Mela und Val Torta, so wie an mehreren Zwischenpunkten; an andern Stellen liegen wenigstens Geschiebe davon. Es ist kein Zweifel, dass er von hier bis Zernetz fortstreicht, wenn er sich auch stellenweise auskeilt.

Auf diesen Verrucanogesteinen liegt Rauchwacke, ebenfalls als fast constante Binde, und in sehr verschiedener Mächtigkeit, im Val Mela wohl 100′ hoch, an andern Orten von sehr geringer Dicke. Auf ihr liegen die dunklen schiefrigen Kalk- und Dolomitschichten, die oben mehrfach beschrieben sind, auf welche hohe steile Dolomitwände folgen. Auf diesen liegt gelblicher Dolomit mit rothen Bändern von eisenhaltigem Kalk und Schiefer, der mit grauem Dolomit wechselt. Weiter hinauf folgen graue mergelige Kalkschichten, den Kössner Schichten ähnlich, dann hellgrauer und gelblicher Dolomit und Kalk in dickeren Bänken, in welchen sich undeutliche Petrefacten, namentlich Corallen, denen des Dachsteinkalks des Scesaplana ähnlich finden. Obenauf liegen rothe Kalkschichten mit grauen und gelblichen wechselnd,

hie und da mit Crinoidenresten; es ist der Adnether Kalk, welcher die höchsten Gräte bildet. Lappenweise liegen noch braune und graue schiefrige Kalkschichten darauf. Wir haben also ganz die Formationen des Tarasper Kalkgebirgs. Das Streichen der ganzen Formation ist hor. 11–12, das Fallen O., NO., SO., in verschiedenen Undulationen.

Folgt man von der Brücke bei Cinoschel dem Flusse am Fuss des Piz Esen, so ist in dem Thälchen Flins die Gesteinsgrenze durch unendliche Schuttmassen verdeckt, der obere Theil desselben ist in Dolomit eingeschnitten und die kühn aufsteigende Pyramide des Piz Esen zeigt die oben beschriebenen Formationen in fast senkrechten Wänden. Bald gelangt man am Flussufer auf Dolomit, unter dem schiefrige Kalkbildungen liegen, die Geschiebe, die vom Piz herabfallen, enthalten ebenfalls Corallenreste, und fanden sich auch solche im anstehenden Kalk. Der Kalk setzt hier über dem Fluss nach Capella und Sulsanna.

Am Eingang der Val Varusch steht überall Rauchwacke an, die nach unten wie gewöhnlich in ein grobes Conglomerat übergeht, und etwas stromaufwärts erscheint unter ihr am Ufer des Inn rother Verrucano, bald wieder von Rauchwacke bedeckt; noch weiter, unmittelbar am Innufer, findet sich ein ansehnliches Gypslager. Einsenkungen in den nahen Wiesen und dem weiter aufwärts gelegenen waldigen Boden lassen auch hier auf Anwesenheit von Gyps schliessen. Rauchwacke tritt noch hoch im Walde auf. Der Dolomit und Kalk lassen sich verfolgen bis zur Innbrücke unterhalb Scanfs, wo sie unter dem Wiesenboden verschwinden.

Stromabwärts von Varusch, nicht weit vom Einfluss des Baches in den Inn, liegen mächtige Haufwerke von Granit und Gneiss. Anstehende Felsen konnte ich nicht finden; es scheinen erratische Geschiebe zu sein.

An der ersten Brücke über den Varuschbach steht unter der Rauchwacke rother Verrucano an, und wird bald im Thalgrund die herrschende Felsart. Er streicht hor. 3–4 und fällt NO. Bei der zweiten Brücke liegt unter ihm ein unentwickelter Glimmerschiefer, verschwindet aber bald wieder. Am Piz Esen geht der Verrucano bis über die Wiesen im Wald hinauf, jedoch nicht weit, er bildet einen Rücken, der sich nach beiden Seiten senkt. Man findet ihn anstehend bis dahin, wo der Val Trupechum sich von Varusch trennt. Es folgt dann Rauchwacke, schiefrige Kalkschichten, Dolomit etc. wie oben beschrieben und bilden diese Felsarten die senkrechten Felsenwände, welche in ungeheurer Höhe die Nordseite der Val Trupechum ausmachen; vorherrschend ist grauer schiefriger Kalk und Dachsteindolomit; die

obersten Gräte sind rother Adnether Kalk. So auch in der Seitenschlucht Muschems, an deren Eingang aber der Hauptdolomit beiderseits sehr hoch hinaufgeht, weil der Verrucano des Piz Esen hier höher aufsteigt. Aus diesem Dolomit besteht auch die Südseite der Val Trupechum; er fällt hier nordöstlich unter dem schiefrigen Kalk ein.

Die linke Thalwand des Varuschbaches ist bis weithin mit Schutt bedeckt. Ganz zu Anfang steht Verrucano, Rauchwacke und schiefriger Kalk an, hoch über den Schutthalden Dolomit. Schiefriger Kalk erscheint auch als Basis des letzteren, da wo das Thal nach der Trennung von Trupechum sich unter dem Namen Soria gegen Casanna wendet, etwas unter der ersten Brücke; dann folgt beiderseits Dolomit in hohen steilen Felsenterrassen, nördlich fallend und hor. 6 streichend.

Da wo das Thälchen Vauglia in das Hauptthal mündet, ist eine sehr merkwürdige Stelle. Kurz vor der Alphütte, welche am Vereinigungspunkt liegt, steht ziemlich mächtig braungrauer Kalk und Rauchwacke an, dann folgt Verrucano theilweise verschüttet, aber sehr gut aufgeschlossen auf der linken Seite des Hauptthals, wo der Pfad zu steigen anfängt. Etwas ob dem Pfad treten dunkel gefärbte massige Felsen aus Verrucano und Schuttmassen hervor, gangartig aufsteigend. Es ist derselbe Granit, den wir bei Ardez, Tarasp u. s. w., immer in sehr abnormen Verhältnissen fanden, und welcher dem Juliergranit gleicht. Nach Aussen ist er von schaligem, gneissartigem Gestein überzogen, das noch weiter ausserhalb in eine Art schwärzlichen Glimmerschiefer übergeht, der dann an den Verrucano grenzt. Diese Formationen setzen östlich fort bis dahin, wo sich das Thal gegen Casanna wieder erweitert, der Granit steigt mehrfach als mächtige Gangmasse aus Verrucano und gneissartigem Gestein hervor. Ueber alledem macht die Rauchwacke einen Bogen, der sich westlich und östlich senkt, und gerade über den ersten Granitgängen erscheint in ihr ein mächtiges Lager von schönem weissem Gyps. Der hohe zackige Bergrücken, der von da östlich streicht, ist Dolomit; er senkt sich da wo das Thal wieder weiter wird in dasselbe hinab, und geht selbst auf die andere Seite über. Der Granit thut dasselbe, er bildet die Basis der rechten Thalecke von Vauglia, und streicht südwestlich tief in dieses Thal hinein, theilweise die Thalwände bildend, aber immer von Verrucano und den Gneiss- und glimmerschieferartigen Zwischenbildungen begleitet. Auf der rechten Thalecke von Vauglia sitzt diesen Rauchwacke auf, dann Dolomit, welcher den Gipfel bildet, bald aber nach Süden hin von den obgenannten Felsarten verdrängt und abgeworfen wird. Der Bach bringt noch von hoch oben Granitmassen herab.

Die Zwischenbildungen zwischen Verrucano und Gneiss bedürfen hier einer genaueren Erwähnung, da diese Gesteine gerade in der Gegend, die uns beschäftigt, eine sehr grosse Ausdehnung gewinnen. Es ist dieselbe Felsart, die wir schon von Livigno her kennen, und die über den Casannapass hin tief in das Gebirg zwischen Livigno und Engadin eingreift. Es ist sehr schwer, sie bestimmt zu charakterisiren. Vorherrschend ist ein gelblich- oder röthlichgrauer Glimmerschiefer, dessen krystallinische Structur aber oft nicht recht entwickelt ist. Er wechselt mit einem grauen oder schwärzlichen ähnlichen Gestein, das bald in Thonschiefer bald in Talkschiefer übergeht. Beide enthalten gewöhnlich viel Quarz, bestehen aber oft auch fast ganz aus Glimmer. Dazwischen liegen Bänke von bald körniger, bald flaseriger Structur, bald zu Quarzit entwickelt, bald feldspathhaltig, und dann in Gneiss übergehend, ebenfalls bald gelblich, bald hell oder dunkel bleigrau. Nach unten geht alles das in wirklichen Gneiss über; eine feste Grenzlinie zwischen beiden zu ziehen ist mir nicht möglich gewesen. Eben so ist der Uebergang nach oben in rothen Verrucano oft so unmerklich, dass auch hier keine scharfe Scheidung vorgenommen werden kann. Oft fehlt derselbe auch ganz, erscheint aber dann bald wieder, um sich abermals auszukeilen; wo er aber ansteht nimmt er immer die Stelle zwischen den Kalkbildungen und diesen halb krystallinischen Schiefern ein, welche letztere ich der Kürze wegen als „Casannagestein" bezeichnen möchte. Es haben dieselben übrigens eine sehr weite Verbreitung, und möchten daher dahin alle die oben mehrfach erwähnten Schieferbildungen zwischen der unteren Rauchwacke und dem Gneiss zu ziehen sein, trotz des vielfach wechselnden Localcharakters. Fragen wir aber nach der Bedeutung dieser Formation, die sich, so weit wir sie bis jetzt kennen, schwer vom Verrucano trennen lässt, so möchte sie theils vielleicht noch zur unteren Trias, theils aber und vielleicht ganz zu den älteren Schieferbildungen unter der Trias zu ziehen sein, wie IIH. Studer und Escher wirklich thun. Auf der Karte habe ich sie vorläufig als Modification des Verrucano behandelt.

Es tragen diese Schiefer indess schon einen entschieden metamorphischen Charakter, und, wenn irgend eine Gegend geeignet ist, die Wirkungen derjenigen Hebungen zu zeigen, welche durch das in Folge des Metamorphismus erfolgte Aufschwellen und Erheben des Bodens erfolgt sind, so ist es die Umgebung des Casannapasses der Val Lavirun und Camogask. Es erscheint deutlich die ehemalige Kalkdecke des Bodens durch allmäliges Aufschwellen der Unterlage gesprengt und verschoben; die mächtigen Kalkstöcke, die man vom Innthal aus sieht, sind gleich-

sam nur hängen gebliebene Lappen, während das Grundgestein überall in den Zwischenräumen hervortritt.

So bildet der Kalk und Dolomit an der linken Thalecke von Vauglia und weiter den Bach abwärts eigentlich nur eine vor dem südlich gelegenen Gneiss, Casannagestein und Verrucano aufsteigende Schale, welche nach Westen hin zu einer mehrfach unterbrochenen Kalkdecke der Höhen, zwischen dieser Gegend und dem Innthal wird. Vauglia besteht aus eben jenen Gesteinen und Granit, die beiderseits nach Norden auslaufenden Gräte tragen Kalkstöcke, so wie auch Piz Vauglia, Arpiglia und Casanella Kalkberge sind. Wir werden dasselbe Verhältniss am Piz Mezzem und seiner Umgebung wieder finden. Hinter diesen Bergen weg ziehen sich die Casannagesteine bis nach Lavirun und in den Hintergrund von Chiamuera; doch betrachten wir zunächst die Gegend von Casanna.

Nachdem man die Stelle überschritten hat, wo der Granit ansteht, und wo an der steil gegen den Bach abfallenden Felswand der Pfad mehrmals über Brücken führt, ist plötzlich an der Thalecke alles von Dolomittrümmern bedeckt; bald steht auch Dolomit an, die Rauchwacke und die zwischen ihr und dem Dolomit liegenden Kalkschichten sind verschüttet, stehen aber jenseits des Baches am Eingang der Val Casanella an, deren linke Thalecke anfangs aus diesen Gesteinen und Dolomit besteht. Die rechte Thalwand so wie der ganze weitere Verlauf dieses Seitenthals ist aber Verrucano, Casannagestein und Gneiss, so auch das Joch im Hintergrund, das nach Val Lavirun überführt. Zu beiden Seiten dieses Joches stehen Kalkstöcke, Piz Casanella östlich, Piz Vauglia westlich. Das Hauptthal erweitert sich zu der ziemlich breiten Casanna-Alp. Die Basis des Thalgrundes ist Gneiss, auf welchem beiderseits Casannagestein liegt, im östlichen Hintergrund führt der Casannapass nach Livigno. Dieses Joch besteht auch aus Casannagestein, dem verschiedentlich rother Verrucano als Conglomerat und Schiefer aufliegt. In der südöstlichen Ecke legt sich vom Piz Casanella aus ein Kalkgrat auf diese Gesteine, und an dessen Ende steht Rauchwacke und ein ansehnlicher Gypsstock, der fast den Pass erreicht. Auch auf der Nord- und Nordostseite liegt dfe Kalkformation auf, und hier beginnt die Schichtenfolge sehr regelmässig zu werden. Auf den Casannaschiefern liegt ein fortlaufendes Band von Verrucano, unten rothes Conglomerat, oben rothe, gelbliche, grünliche und graue Schiefer in schmalen Bändern; Verrucano und Schiefer keilen sich mehrfach aus, erscheinen aber immer wieder. Es folgt ein Band Rauchwacke und gelblicher Kalk, ebenfalls nicht von constanter Mächtigkeit, dann ein schmaler Streif

Kalkschiefer und dünn geschichteter Kalk, braun, schwarz und grau. Auf diesem liegt eine mächtige Dolomitmasse in dicken Bänken, welche die westlichen und östlichen Gräte bildet; mitten auf aber sitzt der hohe steile Grat des Piz Casanna 3072 Mt., der aus grauem, schiefrigem Kalk der Kössner Schichten besteht. Diese Formationen streichen hor. 5—6 und fallen N. und NO., jenseits des Piz Casanna aber hor. 7—8 mit Fallen nach N. und NW.

Auf dem Grat des Piz Casanna fand ich neben allerlei undeutlichen organischen Resten einen zwar stark gestreckten, jedoch sonst gut erhaltenen Belemniten; einen ähnlichen habe ich früher auf der Spitze des Scesaplana ebenfalls in den obersten Lagen der Kössner Schichten gefunden. Leider stand mir nicht die hinreichende Zeit zu Gebot, um gründlich nach Petrefacten zu suchen, doch mache ich auf diesen Punkt aufmerksam, wo sich jedenfalls mehr finden lässt. Er ist auch ausserdem wegen seiner ausgezeichneten Aussicht zu empfehlen. Die grauen Kalkschiefer senken sich nordöstlieh in ein wüstes Trümmerfeld, und nördlich in Val Trupechum hinab. Hellgrauer Kalk und Dolomit liegt jenseits darauf, der zum Dachsteinkalk zu ziehen ist, und auf diesem die rothen Adnether Schichten. Der nahe dabei gelegene Piz Fier im Hintergrund der Val Viera zeigt dieselbe Structur. Man sieht in dieser Richtung die wilden Kalk- und Dolomitgebirge zwischen Livigno und Münsterthal, die wie eine Reliefkarte ausgebreitet liegen, und Livigno selbst mit scharf gezogener Gesteinsgrenze der Kalk- und Verrucanobildungen; nach Süden dehnen sich die flachen rostfarbigen Rücken aus, welche das Casannagestein bildet, da und dort mit dunkelrother Verrucanodecke; der graue, massige Gneisskegel des Piz Lavirun steigt keilartig aus diesem zerfallenen Boden; weiterhin erheben sich die weissen Massen des Berninagebirgs und die scharfen Umrisse der Lanquardkette.

Wir verlassen diese Stelle, um noch einen Blick auf die Südgrenze der Kalkgebirge zu werfen. Scanfs und Zuz gegenüber besteht auch die rechte Thalseite aus Kalkformationen, welche hier eine tiefe Mulde bilden, in welcher der Inn fliesst; denn das Hauptfallen der Kalkschichten ist nördlich, den südlich und südöstlich fallenden Formationen der linken Thalseite entgegen. Etwa in der Mitte zwischen Val Varusch und Val Arpiglia steht Gneiss in einem Tobel an und bildet einen gewölbten Rücken. Es ist ein gewöhnlicher, flaseriger, etwas Talk haltiger Gneiss. Auf ihm liegt wenig schiefriges Casannagestein, dann rothes Verrucanoconglomerat. Die Rauchwacke fehlt hier, während sie noch im Walde südlich von Varusch in hohen Felsen ansteht; ein braungelber Kalk von geringer Mächtigkeit scheint sie zu ver-

treten. Es folgt schwarzer schiefriger Kalk, dann Dolomit in hohen Felsen, welche eine Brücke über den Gneiss und Verrucano bilden, die jenseits über der Waldgrenze wieder zum Vorschein kommen. Der Eingang der Val Arpiglia ist grauer Kalk in mässig dicken Schichten, auf welchem dann Dolomit liegt. Beide fallen steil nördlich und streichen hor. 5—6. Uebersteigt man den Rücken auf dem Alpweg nach Alp Arpiglia, so kommt man auf zerstreute Blöcke von Rauchwacke, dann auf anstehenden Gneiss, der bald wieder von Kalk bedeckt wird, nicht weit von der Alphütte wieder hervortritt, und dann nochmals eine Kalkdecke trägt, die dann gleich hinter der Alphütte wieder abgeworfen wird.

Auch unten im Tobel findet Gesteinswechsel statt. Auf gut entwickeltem Gneiss liegen die Casannagesteine: 1) grünlicher Talkgneiss mit Talkglimmerschiefer wechselnd, 2) Thoniger Glimmerschiefer, 3) ein schmales Band von graugrünem Thonschiefer mit Hornsteinbändern, 4) schwach entwickelte Rauchwacke, 5) braungrauer halb krystallinischer Kalk, 6) schwarzer Kalk mit Hornstein, 7) Dolomit. Diese Kalkbildungen steigen steil vor einem Gneissrücken auf, welcher den Fuss des Piz Mezzem bildet, und hängen gleichsam an den Enden einiger Ausläufer desselben, so dass die Tobel unten in Kalk, oben in Gneiss u. s. w. eingeschnitten sind. Die Alphütten von Arpiglia liegen auf Schuttland, nördlich davon steht eine Kalkwand an, am Fuss derselben rother Verrucano, der im vorigen Durchschnitt fehlte. Von da an ist der ganze Thalgrund aus Gneiss und Casannagestein gebildet. Nach N. steigen diese hoch auf, die Spitzen und höheren Gräte tragen aber Kalkstöcke, die dann eine unterbrochene Kalk- und Dolomitdecke gegen Varusch und Soria bilden. Die hohe Kuppe von 2220 der Karte, ist Dolomit, so auch 2628 und 2746; zwischen den beiden letztern ist aber eine Lücke, durch welche die gneissartigen Gesteine nach Vauglia überstreichen, von 2746 zieht ein Kalkgrat südlich nach dem Piz Arpiglia, der aus schiefrigem, grauem Kalk zu bestehen scheint, und den ich nicht besuchen konnte, weil Regenwetter einfiel. Den Fuss desselben im Hintergrund von Arpiglia habe ich untersucht. Unten liegt Gneiss und Casannaschiefer, dann rother Verrucano, der sich oft auskeilt, wie auch die Rauchwacke thut, die an einigen Stellen gut entwickelt ist. Es folgen schwarze schiefrige Kalkschichten, eine mächtige Dolomitwand, endlich eine sehr bedeutende Formation von grauem, schiefrigem Kalk, der einestheils gegen Piz Arpiglia, anderseits gegen den Piz Mezzem aufsteigt. Alle diese Schichten sind seltsam verbogen und zerknickt, da sie Mulden zwischen zwei Gneissmassen bilden.

Dies ist auch der Bau des Piz Mezzem auf dieser Seite; ganz oben sitzen aber auf den grauen Kalkschiefern die rothen Adnether Schichten, jedoch in geringer Mächtigkeit; also wieder das alte Verhältniss, das wir schon oft betrachteten.

Der Nordfuss dieses hohen Gebirgsstocks zeigt eine sonderbare, aber sehr instructive Erscheinung. Wir haben gesehen, dass hier die Kalkschichten sehr steil, anfangs 50–60°, endlich fast senkrecht nach N. fallen. Dahinter erheben sich dunkel gefärbte Felsen. Es ist Gneiss von Casannagestein umhüllt. Ueber dem Gneiss liegt Verrucano, der in Casannaschiefer übergeht, Rauchwacke, schwarzer, schiefriger Kalk, dann die grosse Masse des Hauptdolomits etc., die südlich hinter dem Gneiss einfallen; das Streichen ist hor. 6. Die Erhebung des Gneissrückens hat also hier die Kalkdecke gesprengt, die vordere Masse von dem Piz Mazzem gleichsam abgespalten. Es setzt aber dieser Gneiss am Fusse des Berges fort bis nach Camogask und überspringt auch noch den Bach, worauf er dann von Kalk bedeckt wird, um bald wieder hervorzutreten. Er setzt jedenfalls unter dem Thalboden nach Ponte über, wo er von grauen krystallinischen Schiefern bedeckt wieder ansteht. Wir bekommen dadurch einen Anhaltspunkt, um den Schiefern des Albulapasses, Piz Padella etc., die zwischen Gneiss und Rauchwacke oder Kalk liegen, ihre Stellen anzuweisen. Es sind eben die Casannagesteine, und es ist von grosser Bedeutung für die Geologie jener Gegenden, diese unter dem Triaskalk anstehenden Schiefer von den darauf liegenden oder angelagerten scharf zu trennen. Die Frage, warum diese Schiefer nicht überall krystallinisch geworden sind, gehört zu den Problemen, die zur Zeit noch nicht gelöst werden können.

Das Camogasker Thal bildet die Grenze der Formationen, die uns bisher beschäftigten, gegen die Berninagebirge. Es ist mehrfach beschrieben worden; (conf. Studer und Escher, Geologie der Schweiz, und G. v. Rath, über das Berninagebirg, Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft, Band IX.) Der Eingang wird von Gneisshügeln und Schutt gebildet; eine Einsenkung hinter dem Gneiss, auf der linken Thalseite, bezeichnet unstreitig die Stelle, wo die Schieferbildungen Verrucano und Rauchwacke durchstreichen, die im Val Arpiglia anstehen; sie verschwinden aber unter dem Schutt, auch konnte ich die Stelle nicht näher untersuchen; auf der rechten Seite liegen hohe Halden von Kalk- und Dolomitschutt, bald kommt man indess auf Kalk, der zu beiden Seiten ansteht, südlich einfällt und in hohen steilen Felsen aufsteigt. Der auf der linken Seite zieht sich weit südwestlich, den Gneiss bedeckend bis zur Alphütte Champatsch, die darauf liegt, fast gegenüber der Brücke

von Bevers, und verschwindet hierauf in den Wiesen. Im Camogasker Thal selbst erscheint diese Kalkformation der linken Seite sehr bedeutend wegen der hohen steilen Felsen; sie ist indess nur eine schmale Vorlage der südlichen Gneissgebirge Piz Vadret etc., mehrfach von Schluchten zerrissen, in deren Hintergrund schon Gneiss ansteht, und aus denen mächtige Moränen dieses Gesteins in das Thäl herabgeschoben sind. Noch weiter thaleinwärts steigen die Kalkschichten im Zickzack ziemlich senkrecht vor dem Gneiss auf, dessen Erhebung sie in diese Lage gebracht hat, und endigen etwas südlich von den Alphäusern von Serlas, nachdem die Formation vorher immer schmäler geworden ist, ganz so wie bei Vauglia im Casannathal.

Auf der rechten Thalseite steigt der Piz Mezzem in steilen Felsenterrassen hoch auf. Am Eingang fand H. Escher's Plicatula obliqua, Echinitenstacheln und andere Versteinerungen, welche auf die Formation von St. Cassian hinweisen. Ich fand diese Petrefacten wieder theils auf den Steinblöcken der Wuhren, theils im anstehenden Gestein. Es ist ein schwarzgrauer, aussen gelb angelaufener Kalk in dünnen Schichten, jedoch nicht schiefrig. Es folgt grauer Kalk mit viel Hornsteinknollen. dann wieder braune Schichten mit organischen Resten, die sehr schlecht erhalten sind, hierauf schiefriger grauer Kalk, weiterhin grosse Dolomitmassen. Diesen sind weiter thaleinwärts graue schiefrige Kalkschichten aufgelagert, auf denen hellere Kalk- und Dolomitschichten, endlich ganz oben rothe Adnether Kalkbänke liegen, deren Trümmer die Tobel herabbringen, und die ganz mit denen von Ardez etc. übereinstimmen. Die grossen Gneiss- und Granitmassen bei der Alp Bardum sind eine alte Moräne vom Piz Vadret her. Jenseits dieser Alphütte, wo die Zickzackbiegungen der linken Thalseite beginnen, sind auch die Schichten der rechten auf ähnliche Weise gestört und verbogen; man sieht, dass auch auf dieser Seite die Grenze einer starken Erhebung nahe ist, doch sind am Eingang der Val Lavirun noch beide Ufer des tief eingeschnittenen Thalbaches Dolomit. Steigt man aber den Alpweg in dieses Seitenthal aufwärts, so findet man bald Gneissblöcke, die von den Höhen der linken Thalseite herabgefallen sind; die Kalkschichten steigen hier im Kleinen eben so senkrecht vor dem Gneiss auf, wie sie es im Grossen in dem Hauptthal thaten, und bald ist die Kalkschale ganz abgeworfen. Im Bache liegen unter dem Dolomit dieselben braunen Kalkschichten, die unten die Versteinerungen enthalten; dann folgt rothes Conglomerat, rother Sandstein, also gut entwickelter Verrucano, weiter ein braunes, gneissartiges Conglomerat, endlich Casannaschiefer und Gneiss.

Der Hintergrund von Val Lavirun, der sich zu einer ausgedehnten Weidefläche ausbreitet, hat viel Aehnlichkeit mit dem von Casanna. Die Basis ist Gneiss und Casannagestein; die Nordseite trägt noch Kalkstöcke, nämlich den Piz Vauglia, der das Ende des Mezzemstockes ist, und weiter östlich den Piz Casanella. Zwischen beiden liegt Verrucano und Casannagestein, nach Val Vauglia und Casanella übersetzend, meist von Rauchwacke begleitet, wo Kalk und Verrucano an einander grenzen. Tiefe Tobel sind in die weiche Masse der alten Schiefer eingerissen, auf denen verschiedentlich Lappen von rothem Verrucano und Rauchwacke liegen, ersterer folgt auch der Kalkformation am Piz Vauglia aufwärts.

Der östliche Hintergrund zeichnet sich durch zwei hohe Bergformen aus; es ist die eckige Pyramide des Piz Lavirun und der langgestreckte Rücken des Piz Cotschen. Ersterer besteht aus Gneiss hor. 5 streichend, steil südwestlich fallend; letzterer meist aus Casannagestein, das ebenso streicht und NO. fällt. Zwischen beiden ist eine Mulde, und davor ein steiler Abhang. An diesem sieht man scharf abgeschnitten das rostfarbige Casannagestein, dem grauen Gneiss aufsitzen; es bildet die Decke des Piz Cotschen, der davon den Namen hat, und steigt auch an dem Piz Lavirun hoch in die Höhe. Eine mächtige Lage von dunkelrothem Verrucano liegt in der Mulde den Schieferbildungen auf, und diesen ein Gletscher von ziemlicher Ausdehnung. Die scharf abstechenden Farben fallen schon von weitem auf. Der Verrucano setzt hier in den Hintergrund der Val Federia über, und scheint sich auch auf der Südseite des Piz Cotschen auszubreiten, die mir nicht aus eigener Ansicht in der Nähe bekannt ist.

Die Südseite des Thales wird von einem niedrigen Gneissrücken gebildet, welcher eine Decke von Casannaschiefern trägt, und dessen vordere Kalkdecke am Eingang von Lavirun schon erwähnt ist. Auch dieser Kalk endigt bei Serlas. Die Casannaschiefer verbreiten sich noch im Hintergrund von Chiamuera und weiter gegen den Bernina, wo sie aber einen andern Charakter annehmen und in den Talkgneiss übergehen, welcher dort meist die äussere Decke der krystallinischen Formationen bildet. Man vergleiche Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündtens 1858 über Poschiavo.

Die Thäler Chiamuera, Prunella und Prunas, welche südlich von Serlas in die Lanquardkette eingreifen, liegen in krystallinischem Gestein, worin der Gneiss vorherrscht.

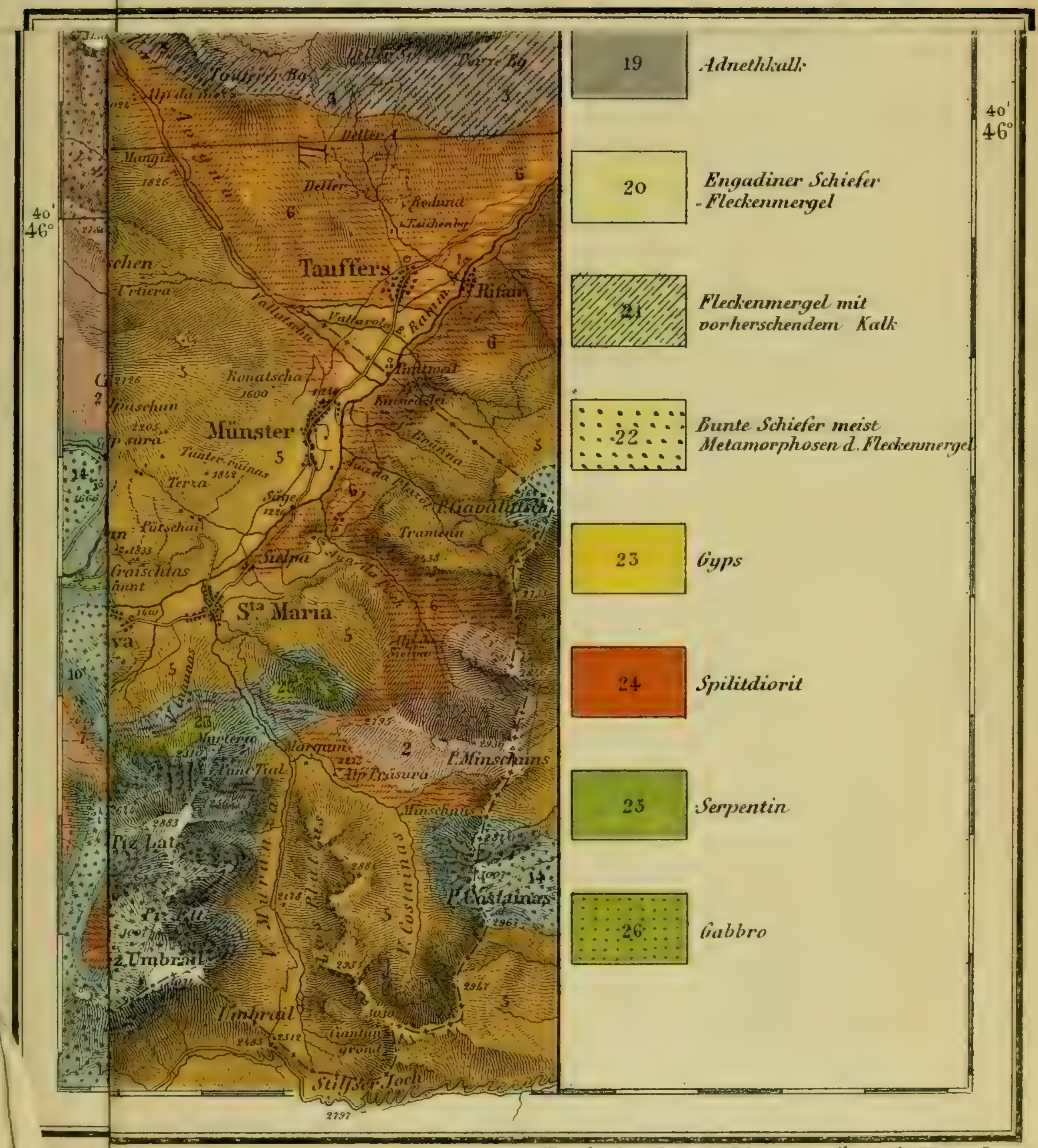
Wir sind hier zu der Grenze des Berninagebirgs gelangt, und somit zu der

unserer Aufgabe, welche mit dem eigentlichen Unterengadin die zunächst damit zusammenhängenden und verwandten Charakter tragenden Gebirge umfasste.

Wenn die vorstehende Abhandlung eine grössere Ausdehnung gewonnen hat, als ich ihr ursprünglich geben wollte, so liegt dies an der Reichhaltigkeit des Stoffes, der auch durch diese Arbeit keineswegs erschöpft ist. Ich habe mich desshalb auch nicht bemüht, Lücken zu verdecken, sondern vielmehr darauf aufmerksam gemacht; doch habe ich mich bestrebt, überall selbst zu sehen, und nichts als bestimmt anzugeben, was ich nicht als solches erkannte. Die Arbeiten meiner Vorgänger habe ich benutzt, und wenn ich ihnen manches Neue hinzufügen konnte, so verdanke ich dies grösstentheils den von ihnen geschaffenen Grundlagen. Ich zweifle nicht daran, dass Andere, die nach mir kommen, Manches von mir Uebersehene auffinden, auch wohl manche meiner Ansichten berichtigen werden, wodurch die Wissenschaft nur gewinnen kann. Sie werden aber auch die Schwierigkeiten kennen lernen, mit welchen die Erforschung des behandelten Gebietes verbunden ist, und vorkommende Unvollständigkeiten nicht dem Mangel an Fleiss, Ausdauer und Muth zuschreiben.

Die beigefügte Karte wird es auch denen möglich machen der Beschreibung zu folgen, welche die Gegend nicht aus eigener Ansicht kennen.

NDTEN

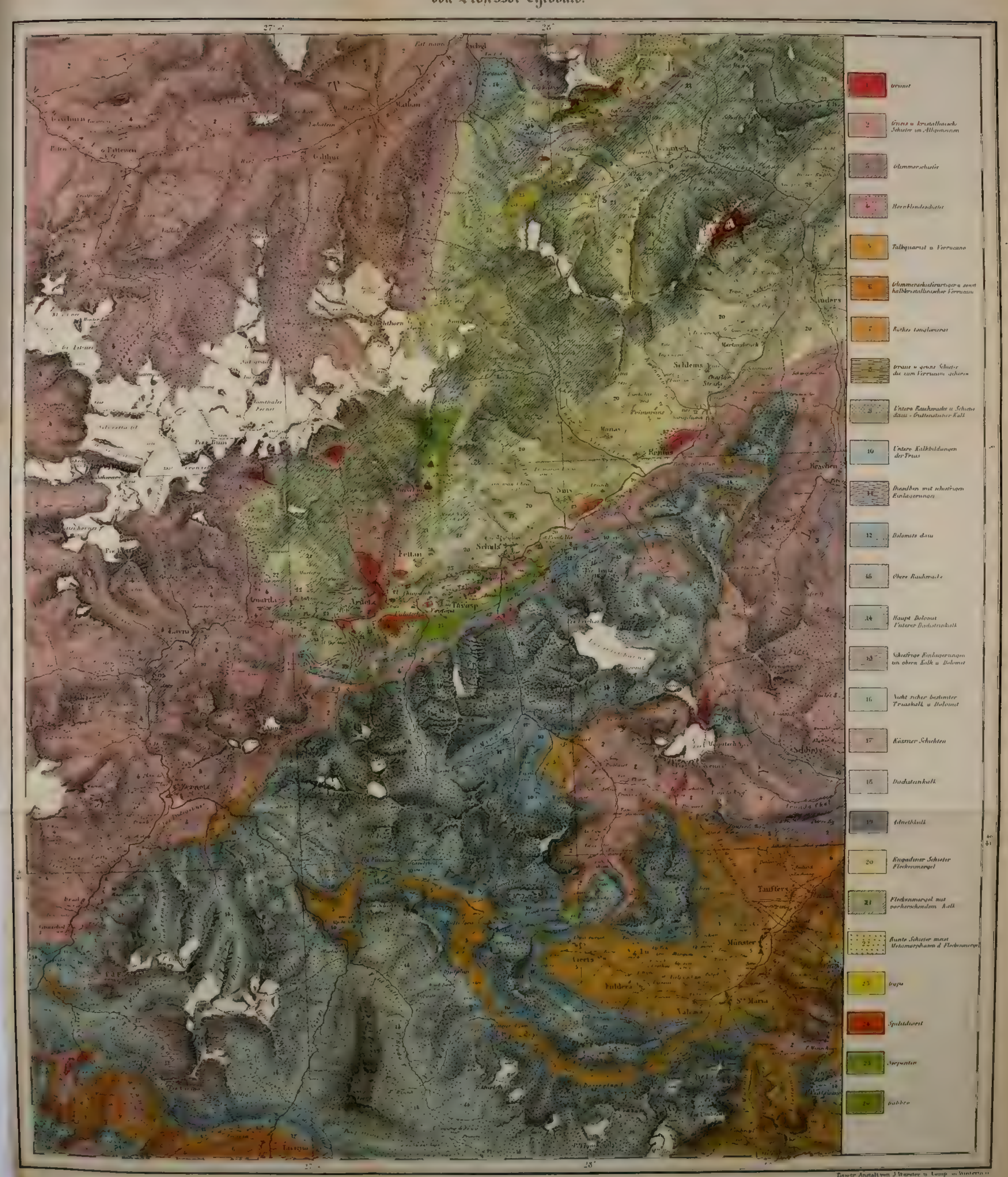


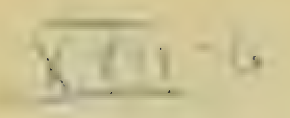
Topogr. Anstalt von J. Wurster u. Comp. in Winterthur.

GEOLOGISCHE KARTE von OST-GRAUBÜNDTEN

mit den umgebenden Gebirgen

von Professor Theobald.





Ein Blick

über die

schweizerische Orthoptern-Fauna.

Vorgetragen an der Versammlung des bernischen entomologischen Vereins am 20. Februar 1859

von

Meyer-Dür.

Schilderung

und

übersichtliche Darstellung der schweiz. Orthoptern.

Wenn ich hier eine Insectenordnung zur Sprache bringe, die bis jetzt in den Denkschriften noch keiner Erwähnung gewürdigt wurde, so geschieht es nicht sowohl um der Neuheit des Stoffes willen, als vielmehr um die Aufmerksamkeit auf eine, bisher bei uns sehr vernachlässigte Ordnung zu lenken, die mehr als jede andere noch lange fortgesetzter Forschungen bedarf. — Der Gründe dieser Vernachlässigung sind unstreitig zwei. Erstens: Unkenntniss einer praktischen Methode, diese Thiere unverletzt von den Fangstellen nach Hause zu bringen, da sie, in Weingeist geworfen, ihre Farben verändern, lebend in die Schachteln aufgesteckt Alles Uebrige um sich her zerstören, und lebend in Büchsen gebracht, fast immer ihre Hinterbeine verlieren. Der zweite Grund liegt in dem Mangel eines guten, billigen und klar abgefassten Handbuchs, welches in gedrängter Kürze, scharfen, deutlichen Diagnosen, mit treuen Abbildungen, den Anfänger zur richtigen Erkennung und Bestimmung der Arten führen würde. Ein solches Handbuch, als Commentar und Lehrer auf Excursionen, wie wir sie z. B. in der Botanik zur Genüge besitzen, fehlt über die Orthopteren ganz und es ist der angehende Sammler gezwungen, entweder aus einer Masse in grossen Werken und Zeitschriften zerstreuter Aufsätze sich allmälig und mühsam die nöthigen Kenntnisse herauszuklauben oder dann — ein Prachtwerk, wie Fischer's Orthoptera Europæ anzukaufen, dessen Anschaffung ihm seine Verhältnisse nicht immer erlauben.

Diesen beiden Uebelständen ist nun seit kurzer Zeit wenigstens theilweise abgeholfen und dürfen wir daher hoffen, dass fortan dem interessanten Studium der Orthoptern sich nun auch mehr Freunde der Entomologie zuwenden werden. Ehe wir nun in die faunistische Darstellung unserer Schweizerarten uns einlassen, wollen wir die Mittel und Wege angeben, durch die man in die Orthopternkunde praktisch sowohl als wissenschaftlich eingeführt werden kann, — praktisch nämlich

hinsichtlich der Fang- und Sammelmethode. Zum Sammeln von Orthoptern genügt ein gewöhnliches engmaschiges Schöpfgarn und ein weithalsiges, hohes Fangglas mit Korkstöpsel, welches letztere zu ⅓ mit vergiftetem Löschpapier gefüllt ist. In dieses werden die gefangenen Orthoptern hineingeworfen, welche durch die Wirkung des Giftes gewöhnlich in wenigen Minuten todt sind. Nach einer halben Stunde dürfen sie mit Sicherheit ausgeleert und sogleich angespiesst werden. Das Giftpapier wird dadurch zubereitet, dass man ein gewisses Quantum gewöhnlichen Löschpapiers in einer Blechbüchse oder einem Glaspokal durch ein beigelegtes Stück Cyan Kalium inficiren lässt, bis letzteres, beinahe aufgelöst, sich dem Papiere gehörig mitgetheilt hat. — Bevor man nun von solchem Papier in die Fanggläser legt, muss es bis auf einen gewissen Grad eingetrocknet sein, da es sonst die Thiere beschmutzen würde. Die lebhaftesten Acridier und die flinksten Blatinen werden durch den Geruch dieses Kaliums plötzlich betäubt, ziehen die Hinterbeine an und verenden nach wenigen Zügen. Diese Tödtungsweise hat auch den Vortheil, dass die Hinterbeine nicht abfallen. Auch Hummeln, Wespen und stechende Sphegiden, die man in solche Fanggläser bringt, sterben augenblicklich, was das Einsammeln dieser Thiere zum Nutzen der Wissenschaft sehr befördert und erleichtert hat. Es ist hierbei nur das zu beobachten, dass das Papier stark vom Gifte imprägnirt sei, aber weder zu feucht noch zu trocken in die Fanggläser gebracht werde; ist es völlig nass, so beschmiert und verklebt es die Flügel und Haare der Insecten und macht sie unbrauchbar; ist es zu trocken, so hat es seine Wirkung verloren. Man beobachte daher ein gewisses Maass, das ein Jeder beim Gebrauche am besten beurtheilen wird. Insecten, die durch Einwirkung des Cyan Kaliums getödtet sind, widerstehen noch lange Zeit den Angriffen der Anthrenen und Staubläuse, und gerade diesen waren vordem die Orthoptern, zumal die Blatinen und Forficulinen auf die zerstörendste Weise ausgesetzt.

Durch diese Tödtungsart wäre somit der erste Vernachlässigungsgrund des Orthoptern-Sammlers gehoben. Der zweite Grund (der Mangel eines praktischen Handbuchs) ist wenigstens dadurch modificirt, dass wir aus Burmeister's Handbuch der Entomologie Band II die anatomischen und systematischen Verhältnisse, und aus Fieber's neulichst erschienenen Synopsis der europ. Orthoptern die Arten selbst, unter Benutzung aller Citate, kennen lernen.

Die systematische Stellung der Orthoptern, als selbstständige Ordnung betrachtet, hatte von jeher ihre Bedenklichkeit wegen der anatomischen Analogie der Mundtheile mit denen der Neuroptern, von welchen letztern sie indess durch ihr

ganzes übriges Verhalten, ihre Entwicklungsstadien und ihren Gesammthabitus wieder auf's auffallendste abweichen. Vom Standpunkte der Entwicklung aus, wonach die Insectenclasse vorerst in zwei grosse Hauptabtheilungen zerfällt (Insecta ametabola und metabola), kommen die Orthoptern sogar unter die erste, während der grösste Theil der Linnéischen Neuroptern in die zweite gehört. Von Linné waren sie desshalb, wiewohl höchst gezwungen, mit den Hemiptern vereinigt. — Es ist klar, dass es aber der letzte Lebenscyclus, nämlich der Zustand der organischen Vollendung sein soll, welcher den Systematiker in seiner Anordnung leiten muss, und in dieser Auffassungsweise hat denn auch Burmeister die nahe Verwandtschaft der Orthoptern mit den Neuroptern nach der Analogie der Fresswerkzeuge in der Art richtig bezeichnet, dass er sie als untergeordnete Abtheilungen einer einzigen Ordnung, unter dem Namen Kaukerfe (Gymnognatha) zusammenfasst. Als solche bilden sie bei ihm die zweite Ordnung der Insectenclasse. — Die von De Geer zuerst aufgestellte Ordnung der Orthoptern in ihrem Gesammtumfange ist also nicht mehr eine gleichwerthige, wie die der Lepidoptern, Coleoptern, Diptern, Hemiptern u. s. w., sondern bildet den Neuroptern gegenüber die erste Haupthorde der Gymnognathen. Diese Horde besteht aus fünf Zünften: den Physopoden (Thripsiden), Mallophagen (Vögel- und Säugethierläusen), Thysanuren (Springschwänzen), den ächten Orthoptern (Blatten, Grillen und Heuschrecken) und endlich den Dermatoptern oder Forficulinen (Ohrwürmern). Die zwei letzten Zünfte einzig sind es nun, welche, als Orthoptern im gewöhnlichen Begriffe aufgefasst, uns heute vorläufig beschäftigen sollen. Man kennt sie allgemein unter den Namen Kakerlaken, Grillen, Heuschrecken und Ohrwürmer.

Jene hohe Stufe thierischer Intelligenz und überlegter Thätigkeit, welche die Hymenoptern auszeichnet, finden wir bei den Orthoptern nicht; sie bilden vielmehr gegen Jene den grellsten Gegensatz. Bei ihnen hat die Natur mehr auf die Formen und auf ihr physisches Dasein gewirkt, auf dass sie nicht durch Mühe und Arbeit unter sclavischem Joche in ihrer Lebensfreude verkümmert seien; darum sind denn auch ihre sinnlichen Begierden, ihre Fresslust, ihr Hüpfen, Schlafen, Musiciren und sich Paaren, die einzigen hervorragenden Lebensäusserungen, durch welche sie ihre Anrechte als Weltbürger kund geben. Schon ihre unvollkommene Verwandlung, ohne einen eigentlichen Larven- und Puppenzustand zu durchlaufen, deutet auf eine niedrige Stufe ihrer geistigen Entwicklung; aber desto auffallender sind die Verschiedenheiten ihres äussern Habitus und, je nach diesen, auch ihre Lebensweise;

so finden wir unter den Orthoptern gewaltige Thiere mit herrlichen, brennenden Farben und wiederum die unscheinbarsten Düsterlinge; wie enorm ist der Abstand zwischen einem lichtscheuen Kakerlaken und einem an der heissen Sonne lustig zirpendem Chortippus, wie viel grösser noch zwischen dem brasilianischen Cladoxerus phyllinus von 10″ Länge und der kleinen europäischen Blatta ericetorum, ferner dem wunderschönen chinesischen Acridium morbillosum und unserer Forficula biguttata! Und doch gehören ihrem Mundbaue nach alle unter die gleiche Ordnung. Diese gewaltigen Abstände treten in so scharfen Umrissen auf, dass keine andere Ordnung eine so natürliche Gruppirung in Familien darbietet; so ausserordentlich zahlreich die generischen und artlichen Formen auftreten, so bizarr und originell sie zumal in den Tropenländern vorkommen, bleibt immerhin der Familiencharakter zweifellos und höchst ausgeprägt. Die sonderbarsten Exoten lassen, selbst ohne weitere Untersuchung, ihre Angehörigkeit zu einer der sieben Familien sogleich erkennen, wozu noch der Umstand beiträgt, dass die Natur einen jeden Welttheil mit Repräsentanten aus allen diesen Familien beschenkt hat.

Diese ausserordentlichen Abstände typischer Formen in einer und derselben Ordnung machen jedoch eine allgemeine Schilderung der Lebensverhältnisse kaum möglich und werden wir solche bei jeder Familie desshalb besonders hervorheben müssen. Nur so viel können wir als durchgreifendes Moment betrachten, dass, mit Ausnahme der insectenfressenden Mantodeen, alle übrigen Orthoptern phytophagisch sind oder zum wenigsten, wie die Blattinen, sich auch von Producten nähren, die aus Vegetabilien bereitet sind. Aus diesem Grunde ist es begreiflich, dass sie bei ihrer enormen Vermehrung und bei den nomadischen Streifzügen mancher Arten so verheerend auftreten und empfindlich in unsere landwirthschaftlichen und ökonomischen Verhältnisse eingreifen, ohne dagegen durch irgend eine Nutzbarkeit uns anderweitig wieder zu entschädigen. Bekannt genug ist im Orient, sowie in manchen Gegenden Afrikas die fürchterliche Landplage der Heuschrecken; selbst unser Wallis scheint zeitweise für Myriaden dieser Thiere ein auserkorenes Eden zu sein.

An diese Gegend der Schweiz knüpfen wir nun sogleich den Anfangspunkt unserer Betrachtungen über die geographische Verbreitung der Orthoptern innerhalb unserer Grenzen. Ein Jeder, der einmal in den Monaten Juli bis September die heissen Berglehnen und Thalgründe von Wallis durchstreift, wird mit Erstaunen die unglaubliche Masse kreischender und zirpender Acridier gewahren, die ihn Schritt für Schritt begleiten. — Alle dort einheimischen Arten kommen in zahlloser Menge

vor und beleben die, sonst so hehre Stille der imposanten Natur durch ein tausendfältiges Schrillern. Schon am Rhonegletscher, an den Lehnen der Meyenwand und Furka bei circa 5000' Höhe finden wir eine ächt montane Orthopternfauna in reichlichem Masse entwickelt. — An den mit Rhododendron bewachsenen Abhängen wimmelt es von Chortippus sibiricus L., dessen ♂ an den Vorderbeinen Kolben wie ein Paukenschläger führt. In den feuchten, moorigen Niederungen hinter dem Gletschhäuschen hüpfen schwerfällig die bunten Podisma-Arten: pedestris Ltr., frigida Boh. und alpina Kollar. in ebenfalls auffallender Menge. Diese 4 Arten bilden so recht den Bestand jener alpinen Orthoptern-Fauna. Von dort abwärts nach Obergesteln hinunter zerfliesst allmälig dieser Charakter mit demjenigen der subalpinen Region. Oedipoda stridula L. in fast schwarzen Exemplaren, dann die Stenobothri: lineatus, viridulus L., montanus Ch. und morio F. — Das Paracinema grossum L. im Sumpfgrase und zuletzt auf allen Wiesen und Wegen von Niederwald bis Obergesteln hinab, in endloser Zahl, die prächtig goldgelbe, rothbeinige Arcyoptera variegata Sulzer (cothurnata Burm). — Dieser Bestand bleibt sich nun bis Viesch hinunter so ziemlich gleich, da die topographische Beschaffenheit der Gegend, durch Weiden und Fluren hindurch, nur wenig abwechselt, — nur bleibt schon von Münster an die Acryoptera zurück, erscheint aber oberhalb Inden und Leuk wieder zu Tausenden. Manche Wiesen sind von der Heuschreckenmasse kahl abgefressen. Im Vieschwalde erscheint nun auch die Oedipoda coerulescens L., und kaum zum Dorfe Viesch hinaus, gesellt sich dazu der grosse Pachytylus cinerascens Fieb., oft mit migratorius verwechselt, und letztes Jahr besonders in Wallis verheerend aufgetreten. Das Thier schwirrt in kurzen Flügen über die Grasflächen und fällt ziemlich plump auf die Strassen nieder, wo man es mit Leichtigkeit fängt. Gegen Ende August 1858 verbreitete sich dieses Thier, wiewohl nur in kleinern Truppen, über verschiedene Gegenden der Schweiz und wurde zuerst in Lausanne, dann um Murten, Bern, Burgdorf bis über Aarau hinaus häufig auf den Feldern beobachtet. — In Oesterreich schwärmte gleichzeitig der wahre O. migratorius, der, nach einer Mittheilung des Hrn. Brunner, Telegraphendirektors in Wien, sich von unserm cinerascens durch den Bau des Thorax, wie auch durch die Zellenbildung der Decken artlich unterscheidet.

Nun kommen wir unterhalb Viesch, bei Möril und Naters, schon in die eigentliche campestre Orthoptern-Region. Durch das ganze Hauptthal hinab bis in die Gegend von Siders wiederholen sich nur die gemeinsten Arten des Tieflandes. —

Um Möril fällt noch auf: die Menge von Chortippus dorsatus Zett., die aber sogleich wieder abnimmt. — Die alpinen und montanen Arten bleiben gänzlich zurück. Erst um Siders nimmt die Orthopternfauua wieder einen ganz andern und zwar fast südeuropäischen Charakter an. Ein sehr heisses Klima, felsigter, trockener Kalkboden, mit Fichtenwäldchen bewachsene Geröllhügel und eine dadurch ganz umgestaltete Flora bedingen natürlich auch eine an Arten durchaus abweichende Insectenfauna. Denkt man sich dazu noch den meist klaren, wolkenfreien Himmel, der während der Sommermonate nur selten getrübt wird und den nur wenig schwankenden Temperaturwechsel, so ist es nicht mehr zu verwundern, dass jene Gegend ein eigentliches Heimatland der wärmeliebenden Heuschrecken ist. — Das Vorkommen der schönen Cicada sanguinea F., die in der Schweiz einzig hier mir bis jetzt vorgekommen ist, gibt dieser Gegend schon ein ächt südliches Gepräge. Hier treffen wir zuerst die Mantis religiosa L. des Abends häufig im Grase kriechend, die seltene Blatta ericetorum Wesm., auf niedrigem Föhrengebüsche; auf trockenen Waideplätzen zahlreich den Oecanthus pellucens Scop. in Gesellschaft der Chortippus-Arten biguttulus Ch., bicolor Ch., hæmorrhoidalis Ch. und vagans Fieb. Auf den offenen, felsigten, mit Geröll und magerm Rasen bedeckten Stellen des Burghügels geräth man in ein eigentliches Gewimmel schnarrender, buntfarbiger Oedipoden: coerulescens L., germanica Ch., coerulans L., nigrofasciata Ltr. fliegen hier schaarenweise auf und von dem carminroth geflügelten Caloptenus italicus L. kann man Dutzende mit dem Schöpfer auffangen. — So geht es nun fort unter öfterem kleinem Artenwechsel thalabwärts über Sitten und Martigny bis an die Ufer des Genfersees, wo dann wieder neue Arten, wie Aiolopus thalassinus, Chortipus elegaus Ch. und mollis Ch. hinzutreten, und endlich bei Genf, am Salève, der Dociostaurus cruciatus Charp. und Forficesila gigantea L. den Schluss der südwestlichen Fauna bilden.

Nur wenige der genannten Arten hat der nördliche Saum der Schweiz mit dem Rhonethale gemein. Dem Jura entlang, zumal vom Aargau bis über Schaffhausen, treten mehr die Locustinen und die rothflüglichten Oedipoden auf, so ist z. B. bei Solothurn die O. germanica vorherrschend, coerulescens seltener, und ganz am Fusse des Jura, an der Stygelos-Rysi finden wir (nebst O. stridula) die Decticus-Arten: griseus und verrucivorus L. in wahrer Unzahl. Auf dem Kamme des Berges, hinter dem Weissenstein-Kurhause treffen wir in feuchten grasigen Niederungen wieder die montane Podisma alpina K. an, doch in so schön dunkelgrünen

Exemplaren, dass mir ihr Zusammengehören zu denen der Alpen noch etwas zweifelhaft scheint. – Bei Aarau, zumal an der Gyslifluh, dann bis Basel hinunter findet sich zahlreich die zierliche Phaneroptera falcata Burm. und Xiphidium fuscum F. ist dorten an sumpfigen Stellen überall gemein.

So ist der Norden wie der Süden der Schweiz orthopterologisch begrenzt. Reicher an Arten, doch ohne dieses scharfe Gepräge, ist das ganze dazwischen liegende Hügel- und Tiefland: Hier findet ein Zerfliessen der Arten höherer und tieferer Regionen, mehr im Sinne vertikaler als horizontaler Verbreitung statt. Das Flach- und Hügelland zeigt uns in abwechselnd vorherrschender Menge ein Gemische grüner und obsoleter Acridier, wie Chortippus rufus, variabilis var. biguttulus, arvalis, bicolor, mollis, lineatus, dorsatus, Zetterstedti, parallelus und elegans, die Tettix-Arten subulata und bipuuctata, die Oedipoda coerulescens, Locusta viridissima, Meconema varia, Pterolepis cinerea (zumal an Waldsäumen nebst dem kleinen Gryllus sylvestris); dann Barbitistes autumnalis, das Paracinema parapleurum auf Sumpfwiesen, nebst P. grossum, Gryllotalpa vulgaris, Gryllus domesticus und campestris, Blatta germanica in den Küchen, lapponica auf Gebüschen, orientalis in Vorrathskammern und bei den Bäckern, pallida ol., perspicillaris Hbst. und concolor Hagb. auf Tannen und Föhren, und endlich die vier Forficulinen, auricularia, minor, acanthopygia und albipennis auf Pflanzen und unter Steinen.

Verlassen wir das Tiefland und steigen an den Bergen und zahmen Alpen des Mittellandes bis in die subalpine Region empor, so treffen wir zwar immer noch eine theilweise Wiederholung von genannten Arten, zumal der kleinen Acridier biguttulus, bicolor, dorsatus und parallelus; die andern werden ersetzt durch das Auftreten von Chortippus viridulus, apricarius, und im Oberhaslethal ganz besonders der Oedipoda coerulans, dem grüngoldenen Chrysochraon brachypterus, Osk. und der Locusta cantans. — Auf noch höhern Alpwiesen, zumal in den mildern Berggeländen der Westschweiz, wie auf den Waadtländeralpen von Morcles, an der Tour d'Ay u. s. w. begegnen wir dem schönen Polysarcus denticaudus Ch. und der neuen von Yersin entdeckten Pterolepis alpina Y. Die am höchsten vorkommende alpinische Art ist wohl die forficula biguttata Ltr., die namentlich auf der Gemmi bei 6000′ Höhe colonienweise unter Steinen sich vorfindet. — Blattinen und Gryllodeen, die sonst alle Faunenbereiche der Schweiz gemeinsam haben, fand ich bis jetzt auf den Alpen über der Baumgrenze nicht, obwohl

die Blattinen sich sonst am weitesten gegen Norden verbreiten. Fände sich in der Schweiz noch eine Art der Phasmodeen, vielleicht ein Bacillus, so wären in unserer Orthopternfauna alle von Burmeister aufgestellten Familien vertreten.

In Betreff der Erscheinungszeit der Orthoptern lässt sich leicht eine successive Progression der verschiedenen Arten, besonders der Locustinen und Acridier wahrnehmen; ich habe sie indess noch bei zu wenigen Arten beobachtet. Bei den Acridiern ist es immer Chortippus Zetterstedti, welcher bei uns zuerst erscheint, gewöhnlich schon in der zweiten Hälfte des Mai; sodann kommen im Juni parallelus, biguttulus, lineatus, Gryllus campestris und Blatta lapponica. — Die Oedipoden im Juli mit den meisten übrigen Acridiern; im August dann die Paracinemen und von da an auch alle Locustinen bis in den October hinein. — Die Chortippusarten Zetterstedti, bicolor und biguttulus dauern bis dahin ebenfalls fort. Die Tettix-Arten scheinen lebend zu überwintern, da man sie mitten im Winter an gelinden Tagen sehr häufig an sonnigen Gartenmauern hinaufkriechend findet. Periplaneta orientalis, Gryllus domesticus und Blatta germanica leben in allen Entwicklungsstadien das ganze Jahr in den Häusern fort. Die Hauptepoche der massenhaftesten Entwicklung von Orthoptern fällt jedoch unstreitig in den Monat August und bis in die Mitte Septembers.

Noch wäre Manches zu sagen über die Orthoptern im Allgemeinen, über ihren organischen Bau, ihre Fortpflanzungsweise und ihre Beziehungen zur übrigen Insectenwelt, was wir indess spätern gründlichern Forschungen überlassen wollen. — Doch die Art und Weise des sogenannten Gesanges oder der Stridulation mancher Heuschrecken darf nicht ganz übergangen werden. — Es werden nämlich diese Töne auf zweierlei Weise hervorgebracht: Bei den Acridiern durch Reiben der Hinterschenkel an den Flügeldecken, bei den Gryllen und Locustinen durch Reiben einer Flügeldecke an der andern. Da nun diese Töne wieder durch die verschiedene Structur der Nerven- und Zellenbildung der Flügeldecken bedingt werden, so geht daraus klar hervor, dass sie bei jeder Art auch verschieden sein müssen und dass dagegen alle Individuen derselben Art die gleiche Musik hervorbringen. Auf dieses Factum gestützt, ist es sogar unserm aufmerksamen Orthopterologen Hrn. Yersin gelungen, die Arten schon an ihrem Gesange zu erkennen und letzteren in Noten zu setzen (vide Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles).

Die Stridulation der Orthoptern scheint förmlich ihre Sprache zu sein, durch die sie jeden ihrer Gemüthsaffecte auf eine besondere Weise ausdrücken. Ein Männchen, das einem Weibchen ruft, singt ganz anders, als wenn solches bereits vor ihm steht,

und wieder anders, wenn es gereizt, erschreckt oder geängstigt wird. Doch bleiben alle diese Modificationen bei einer und derselben Art sich immer gleich. Auffallend ist's, dass unsere Acridier im Allgemeinen lauter und schärfer schrillen, als die gleichen Arten es im Süden thun; ferner, dass die Gryllodeen mehr des Abends, die Acridier dagegen nur während der heissen Tagesstunden striduliren. Die grossen Locusten viridissima und cantans singen, auf Gesträuchen sitzend, im Sommer erst nach Sonnenuntergang, später aber (im Herbste) auch schon den Tag über. Decticus verrucivorus singt nur am Tage, im Grase sitzend, während andere Arten nur im Schatten der Gebüsche, und noch andere, wie die meisten Acridier, wieder nur an der heissen Sonne sich hören lassen. Dass bei allen diesen musikalischen Productionen die Fühler als Organe des Gehörs functioniren, erzeigt sich am auffallendsten bei den Locustinen, welche ihre langen, haarfeinen Fühler bald nach vorn bald nach hinten richten, je nachdem die Rufe der Männchen oder sonstige Töne von der einen oder andern Seite herkommen.

Wir gehen nun über zur faunistischen Aufzählung der mir bekannt gewordenen schweizerischen Arten, zum Voraus bemerkend, dass dieselbe durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen kann. Doch, da wir über diesen Theil unserer Fauna noch gar nichts besitzen, so wird ein unvollständiges Verzeichniss schweizerischer Orthoptern immer noch besser als keines sein, indem an ein solches um so schneller sich neue Entdeckungen knüpfen und unsere Artenkenntniss vervollständigen werden.

Nachstehende vergleichende Uebersicht zeigt uns das Verhältniss unserer einheimischen Orthopternfauna zu der bis jetzt bekannten des gesammten Europa:

		Es besitzt Europa —	die Schweiz
Blattina	Arten	19	8
Mantodea	„	9	1
Phasmodea	„	2	—
Acridiodea	„	138	35
Locustina	„	111	21
Gryllodea	„	28	6
Forficulina	„	24	9
	zusammen	321	80.

Die Schweiz hat demnach gerade den vierten Theil der gesammten europäischen Fauna, was allerdings nach dem Verhältniss der übrigen Ordnungen eine geringe

Zahl ist. Freilich sind mehrere Familien, zumal die Locustinen und Forficulinen wohl noch zu wenig erforscht und ist mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass namentlich in unsern Alpengegenden noch manche Art uns entgangen sein mag, die in den Nachbarstaaten Tyrol, Oesterreich und Piemont vorkömmt. Doch gar viele mögen es nicht sein und schwerlich wird unsere Orthopternfauna die Zahl von 100 Arten je überschreiten. — Es sind nicht sowohl die genannten Länder, deren wenige eigenthümliche Arten uns fehlen, als vielmehr der an Mantodeen so reich beschenkte Süden Europas, die zahlreichen Acridier und Gryllodeen Spaniens und die an Locustinen so ausgezeichnete Fauna des südöstlichen Russlands, welche in diesem Zahlenverhältniss so überragend hervortreten. — Für die Familieneintheilung wird das System Burmeister's, für die Nomenclatur die Synopsis von Fieber zu Grunde gelegt.

Orthoptera Oliv.

I. Tribus. Orthoptera genuina. Geradflügler.

I. Familie. Blattina. Kakerlaken, Schaben.

Platte, im Dunkeln lebende Thiere, die sich den Tag über meistens in den Häusern und Waaren-Magazinen versteckt halten und nur des Nachts aus ihren Schlupfwinkeln hervorkommen, wie die eigentlichen Schwaben oder Kakerlaken. Andere, wie die Blatten, leben dagegen auf Gebüschen, zumal in Nadelholz- und Laubwäldern und scheinen sich polyphagisch von animalischen und vegetabilischen Stoffen zu nähren. In der Schweiz überschreiten sie die Baumregion nicht. Mehrere kleine Arten sind in der Färbung sehr variabel.

Erste Gattung. Periplaneta Burm.

1) americana L. Charp. hor. ent. p. 71. Ursprünglich aus Amerika, durch Schiffe nach Europa verbreitet und nun hie und da in Waarengewölben eingenistet. In der Schweiz selten. Vor mehreren Jahren in einem Colonialwaaren-Magazin zu Burgdorf zahlreich gesammelt.

Zweite Gattung. Stylopyga Fisch. v. W.

2) orientalis F. Charp. hor. p. 72. Panz. Fauna. 96. 12. Wie die vorige, doch aus

Asien nach Europa verschleppt und jetzt fast allenthalben in Bäckerstuben, in Mühlen, finstern Küchen und Waarengewölben oft zum Ueberdruss häufig. Diese Art ist's, welche das Volk unter dem Namen „Schwaben" kennt.

Dritte Gattung. Blatta L.

3) germanica L. Charp. hor. 73. Ueberall in der Schweiz, mehr oder weniger häufig, zumal in Küchen und Bäckerstuben, wo sie den Tag über unter den eisernen Reifen der Kochherde und in Ritzen versteckt bleiben, des Nachts aber mit ungemeiner Schnelligkeit herumlaufen. Zu Burgdorf in manchen Häusern unsäglich häufig.

4) lapponica L. Charp. hor. p. 75. In Laub- und Nadelholzwaldungen der ganzen Schweiz, bis an die Kienholzregion gemein. Das ♀ mit kürzern Decken ist: hæmiptera F. Charp.

5) pallida Ol. Charp. hor. p. 75. (livida F. flavescens Geoffr., vielleicht auch lucida Hagenb. Symb. F. 9). Kleiner, bleicher und viel seltener als die vorige Art. Um Burgdorf Mitte September einzeln in lichten Waldungen von Föhren geklopft.

6) perspicillaris Herbst. Fuessly Arch. (Panz. Fna. germ. 2. 17 als germanica): hieher auch als Varietäten helvetica Hagb. und concolor Hagb. (Symb. F. 11). Mit der vorigen jedoch noch seltener. In Nadelholzwaldungen besonders der nördlichen Schweiz.

7) maculata F. Charp. h. p. 76. Panz. 96. 14. Von mir noch nicht aufgefunden, jedoch von Bremy als in der nördlichen Schweiz vereinzelt vorkommend, angegeben.

8) ericetorum Wesm. Von mir 1857 häufig auf Corsica in Olivenhainen abgeklopft, später (1858) bei Siders in Wallis in mehrern Exemplaren auf Föhren gefunden.

II. Familie. Mantodea. Fangheuschrecken.

Diese, im südlichen und südöstlichen Europa aus etwa neun Arten bestehende Familie ist in der Schweiz nur durch eine Art vertreten, nämlich:

Erste Gattung. Mantis aut.

9) religiosa L. Charp. hor. ent. 88. Panz. Fna. 50. 8. Sehr häufig in Wallis, zumal um Sitten und Siders im Juli und August auf sonnigen, kümmerlich überwachsenen Weideplätzen. Um Genf, bei Champel an der Arve und am

Fusse des Salève, dort besonders in braungelben Varietäten. Diess wunderbare Thier wird seiner drolligen Stellungen und Manieren wegen häufig lebend in Zuckergläsern gehalten und mit Fliegen und kleinen Raupen gefüttert.

Die III. Familie, Phasmodea, ist in der Schweiz durch keine Gattung und Art vertreten.

IV. Familie. Acridiodea. Burm. Feldheuschrecken.

Diese Familie ist's, welche sowohl durch ihre Artenzahl als enorme Individuen-Masse am auffallendsten hervortritt und durch ihre Gefrässigkeit und ihre Wanderungen am meisten in unsere landwirthschaftlichen Verhältnisse eingreift, aber auch durch ihre schönen Uebergangsformen, zahlreichen Arten, Varietäten und mitunter recht zierlichen Farben den Entomologen zu näherer Forschung anregt. Von den etwa 138 bis jetzt bekannten europäischen Arten fanden wir in der Schweiz nur folgende: (37.)

Erste Gattung. Arcyoptera Fieb.

10) variegata Sulz. (Gryllus cothurnatus, Creutzer). Charp. hor. ent. 171. Sulzer hist. Tab. 89. Fig. 4. Eine der schönsten, buntesten und grössten Heuschrecken, die in der südlichen Schweiz, zumal in Wallis und Tessin, die Alpwiesen belebt. Bremy fand sie am Gotthardt schon unterhalb der Teufelsbrücke. Ueberaus häufig ist sie auf allen Wiesen um das Leukerbad bis nach Inden hinunter, dann wieder in Oberwallis von Obergesteln bis gegen den Rhonegletscher hinauf. Manche Weibchen sind von enormer Grösse, über 2" lang, haben dann aber sehr verkürzte Flügeldecken und nur Rudimente von Flügeln.

Zweite Gattung. Mecostethus Fieb. (Paracinema Serv.?).

11) parapleurus Hagenb. (Parapleurus typus, Fischer). Charp. hor. p. 152. Hagenb. Symb. Tab. 21. Sehr gemein auf sumpfigen Wiesen des Tieflandes, besonders in der Nähe der Seen. Burgdorf auf den Lissacherwiesen, auf dem Böniger Moose, im Gyriz bei Aarau, auch in Bündten und wahrscheinlich durch's ganze Gebiet, in den Monaten August und September.

12) grossus L. Charp. hor. ent. p. 151. Stoll Tab. 23. 6. Fig. 89. Ebenso häufig und an denselben Orten, wie die vorige Art, doch erscheint sie früher und ist bis auf Alpwiesen von 4000' ü. M. verbreitet. Diese Art sitzt immer

im tiefen Grase an sehr nassen Stellen und hüpft plump und unbehülflich. In zahlloser Menge fand sie Bremy am Lowerzer-See, ich auf dem Böniger-Moose; sie scheint übrigens durch die ganze Schweiz verbreitet.

Dritte Gattung. Aiolopus Fieb. (Gomphocerus Burm. Epacromia, Fisch.).

13) thalassinus F. Charp. Charp. hor. ent. p. 138. Tab. 2. Fig. 6. ♀. Eine sehr zierliche Art, deren Vorkommen mir nur auf feuchten Wiesen am Genfersee, in der Gegend von Morsee bekannt ist. Dass auch die zwei Varietäten oder vieleicht nahe verwandten Arten: laeta Brullé und tergestina Ch. in der südlichen Schweiz zu finden sein werden, ist sehr wahrscheinlich.

Vierte Gattung. Chortippus Fieb. (Gomphocerus Burm. Stenobothrus Fisch.).

14) sibiricus L. Charp. hor. ent. p. 167. Panz. fna. 23. 20. Die ausgeprägteste Alpine-Art; nur auf trockenen, steinigten, mit Rhododendron überwachsenen Berglehnen im August vorkommend. Sehr gemein in allen südlichen Alpen bis auf 6000 ' Höhe, aber nirgends unter 4000 ' herabsteigend. Meyenwand, Furka, an der Gotthardstrasse bis Göschenen hinab, im Visperthal ob Zermatt und in der ganzen Centralkette wie auch in den Waadtländer-Alpen.

15) rufus L. Charp. hor. ent. p. 168. Ausgezeichnet durch das beim ♂ lanzettlich verdickte Fühlerende mit weisser Spitze und weissem Gesichte. Durch das ganze Gebiet auf heissen, sonnigen Hügeln und steinigten Waideplätzen vom Tieflande an bis in die subalpine, selbst montane Region hinauf ziemlich häufig vorkommend.

16) biguttatus Ch. Charp. hor. ent. p. 166. Germar fauna 20. Tab. 22. 23. biguttulus Panzer. Kleiner als der vorige, doch in Grösse, Farbe und Zeichnung sehr veränderlich. Auch bei dieser Art hat das ♂ verdickte Fühlerenden, jedoch mit braungelblicher Spitze. In dem Flachlande der mittleren Schweiz selten, häufiger in den wärmern Gegenden des nördlichen Jura und an den trockenen Berglehnen des mittlern Wallis, zumal um Siders. Doch nirgends zahlreich.

17) variabilis Fieb. Wohl die gemeinste und über das ganze Gebiet zahllos verbreitete Art in den mannigfachsten Abänderungen der Grösse und Färbung, von denen die auffallendsten durch Burmeister und Charpentier u. A. sogar zu eigenen Arten erhoben wurden und noch jetzt als solche fast allgemein gelten. Als Stammform betrachten wir indess

a) den Ch. biguttulus L. Charp. hor. ent. p. 163. Rösel Tab. 20.

Fig 6., braungrau. Deckenende mit schiefem, weissem Fleck und dunkelm Wische ausserhalb demselben. Ein Drittel grösser als diese Form ist:

b) arvalis Burm. Burm. Orth. p. 649. 12, mehr holzfarbig, mit scharfem, gelbweissem Randstreif der Flügeldecken, deutlichen abgesetzten Flecken und namentlich scharfen, hellen und schwarz begrenzten Seitenlinien des Thorax. An diese Form reiht sich zunächst:

c) nigrinus Fieb. (bicolor Charp. hor. ent. p. 161. Philippi Orth. Tab. 2. Fig. 6), wo die hellen Streifen und Flecken verschwunden sind und die ganze Oberseite des Thieres einen fast einfarbig schwarzbraunen Ton angenommen hat. Kopf und Thorax schwärzlich.

Dass diese drei Formen zusammengehören, scheint ganz ausser Zweifel, sowohl wegen dem Zusammenleben derselben in den zartesten Uebergangsstufen, als ihrer kaum unterscheidbaren Stridulationsweise. — Erzwungener scheint dagegen Fieber's Hinzuziehung von mollis Ch. unter den Benennungen prasinus und virescens Fieb. Bei diesen sind Kopf, Thorax und Hinterschenkel schön lauchgrün, die Decken meist röthlich wie auch die Hinterschienen. Ich fand sie nie mit obbenannten Formen untermischt und überhaupt nur selten in wärmern Geländen am Fusse trockener Berglehnen wie am Jura, im Oberhaslethal, in Wallis und am Genfersee, und ihre Stridulationsweise ist ebenfalls eine ganz andere. Wir lassen ihr daher ihre eigenen Artrechte als

18) mollis Charp. hor. ent. p. 164. Rösel Tab. 20. Fig. 7.

19) vagans Fieb. Fieb. Synops. p. 14. Kleinen Exemplaren des biguttulus var. a. ähnlich, doch leicht durch die kürzern, schmälern, heller durchsichtigen und gesprenkelten Flügeldecken, sowie auch durch den dickern Kopf zu unterscheiden. - Bis jetzt nur in Wallis von Siders bis nach Fouly hinunter im August in Menge angetroffen.

20) haemorrhoidalis Ch. Charp. hor. ent. p. 165. Wenn meine Exemplare (theilweise von Yersin) richtig bestimmt sind, so kann ich zwischen dieser Art und manchen Stücken von arvalis Burm. keinen wesentlichen Unterschied finden; sie stammen sämmtlich aus Wallis; doch ist mir von dieser Art nichts Weiteres bekannt.

21) apricarius L. Charp. hor. ent. p. 169. Phil. Orth. Tab. 2. Fig. 7. 8. In der subalpinen und montanen Region der Walliser- und Waadtländer-Alpen auf trockenen Abhängen und Steingeröll im August und September, doch nicht häufig. Stridulirt sehr lärmend.

22) morio F. Charp. hor. ent. p. 170. Tab 2. Fig. 1. (melanopterus de Br.) Ebenfalls eine subalpinische Art, die zumal auf den untern südlichen Staffeln der Berner-Walliser-Alpenkette stellenweise in enormer Zahl auftritt. So fand ich sie im August oberhalb Obergesteln, dann von Inden gegen das Leukerbad hinauf am Wege allenthalben, in grosser Menge in Gesellschaft von Arcyoptera variegata, Oedipoda stridula, germanica und coerulescens. — Sie stridulirt mit durchdringendem Lärm.

23) lineatus Pz. Panz. fna. 33. Fig. 9. ♀ Eine der schönsten Arten, vom lebhaftesten Grün, schwärzlichem Vorderfeld mit weissem Schrägfleck der Flügeldecken. Die Kiele des Thorax oft schön rosenroth. Durch's ganze Gebiet allenthalben auf Weiden und grasreichen Abhängen, auch noch auf Bergweiden bis 4000′ ü. M. gemein.

24) viridulus L. Charp. hor. ent. p. 159. Dem vorigen ähnlich, doch kleiner. Die Fühler länger, die Thoraxkiele sanfter eingebogen. Auf höhern Alpweiden bis 5500′ ü. M. im August und September gemein. Gemmi, Brienzergrat, Handeck u. s. w.

25) Zetterstedti Fieb. Charp. hor. ent. p. 161, als rufipes. (rufipes Zett. ♂ [ventralis Zett. ♀] abdominalis. HS. nomencl.). Dem viridulus sehr nahestehend, besonders die grüne ♀ Abänderung ventralis Zett. — Das Männchen jedoch durch die rothen Hinterschenkel und Schienen und das rothe Hinterleibsende leicht zu unterscheiden. — Eine der gemeinsten Arten des Tieflandes, besonders auf Torfmooren. Erscheint schon zu Ende Mai und dauert bis in den October.

26) dorsatus Zetterst. Charp. hor. ent. p. 153. Matt apfelgrün mit schwärzlichem Vorderfeld der Decken, oft aber auch nur einfarbig bleichgrün. Hie und da stellenweise in ziemlicher Menge an feuchten Orten an Strassen, an Lehmgruben auf grasigen Hügeln, im August, doch nicht auf den Alpen. Burgdorf am Bätwyl, Bern am Gurten, in Oberwallis von Lax bis Möril schaarenweise am Wege. — Wohl durch das ganze Gebiet.

27) elegans Charp. Germar. (chlorophana Fisch. de W.) Charp. hor. ent. p. 153.

Germar. fna. 20. Tab. 20. 21. Kleiner und schmächtiger als dorsatus, dessen einfarbigen bleichgrünen Exemplaren er übrigens sehr ähnlich ist. Doch sind die Thoraxkiele fast gerade und die Decken führen einen weisslichen Randstreifen. — Uebrigens an gleichen Orten wie der vorige, doch weniger verbreitet und viel früher erscheinend.

28) pratorum Fieb. (in den beiden Formen parallelus Zett. und montanus Charp.). Charp. hor. ent. p. 171 (parallelus), Charp. hor. ent. p. 173 (montanus). Mit biguttulus wohl der gemeinste Acridier und über das ganze Flach- und Hügelland in wahrer Unzahl verbreitet. Doch bewohnt er nur fette Wiesen, grasige Abhänge und Viehweiden, erscheint ausgebildet im Juni, zeigt sich aber bis in den September und schrillt unermüdlich in mannigfaltigen Modificationen, von den frühen Morgenstunden an bis in den späten Abend. Er ist bis auf die Alpwiesen von 4000—4500' Höhe allgemein verbreitet. Die Form parallelus Zett. ist die häufigere und allgemein auf unseren Wiesen. Die Flügeldecken des ♀ etwas länger als die Hälfte des Hinterleibs; montanus dagegen mehr auf Bergen, hauptsächlich aber auf Torfmooren vorherrschend, hat beim ♀ etwas kürzere Flügeldecken als die Hälfte des Hinterleibs und zeichnet sich überdiess noch aus durch die schwarzgesäumten Seitenkiele des Thorax. — Die Stridulation ist am lebhaftesten an der heissen Sonne und wird auffallend schwächer, sowie das Thier sich an den Schatten begibt.

29) dispar Heyer. (Chrysochraon dispar Fisch. H.). (Gryllus platypterus Oczk. Acridium decurtatum HS.). Selten; auf feuchten Alpwiesen der Waadtländer und Walliser-Berge.

30) brachypterus Oczk. (Oczkayi Fieb. — ♂ Acrid. smaragdulum HS. nomencl. ♀ Acrid. abbreviatum HS.). Auf den mittlern und höhern Bergwiesen der Alpen sowohl als des Jura, von Ende Juli an bis zu Ende August, stellenweise gemeinschaftlich. — So z. B. in Niederungen am hintern Weissenstein, auf dem Balmberge, am Pilatus; am häufigsten am Seitenberge bei Bönigen am Brienzersee. — Im Leben hat das ♀ einen wundervollen grüngoldenen Glanz.

Fünfte Gattung. Dociostaurus Fieber (Stauronotus Fischer).

31) cruciatus Mus. Berol. Charp. hor. ent. p. 137. Gryllus crucigerus. Rambus.

Sein Vorkommen am Salève bei Genf ist mir nur aus einer brieflichen Mittheilung des verstorbenen Buess bekannt.

Sechste Gattung. Podisma Latr. (Pezotellix Fischer.)

32) alpina Kollar. Kollar Verz. der östr. Orth. 3. p. 83. 11. Auf allen Alpen der mittlern und südlichen Schweiz von 4000—6000' ü. M., auch auf dem Jura bei Solothurn und am Chasseral.

33) pedestris L. Charp. hor. ent. p. 174. Panzer fna. 33. 8. Von der vorigen Art durch schmutzig gelbbraune Farbe, inwendig rothen Hinterschenkeln und blauen statt gelben Hinterschienen leicht zu unterscheiden. — Am Rhonegletscher auf den sumpfigen Niederungen beim Gletschhäuschen im August in grosser Menge mit der vorigen und der nachfolgenden Art.

34) frigida Boheman. Bei dieser ist die allgemeine Farbe dunkelmoosgrün. Die gelbgrünen Hinterschenkel mit drei dunkeln Bändern; unten sowie die Hinterschienen corallenroth. — Von mir ebenfalls nur am Rhonegletscher gefunden, — nach Bremy auch im obern Maderanerthal.

Alle drei Arten haben nur Rudimente von Flügeldecken und können nicht striduliren.

Siebente Gattung. Caloptenus Burm.

35) italicus L. Ch. Charp. hor. ent. p. 135. Rösel Tab. 21. Fig. 6. Mit ausgebreiteten Flügeln ein prächtiges Thier. In der nordöstlichen Schweiz auf steinigen, sonnigen Berghalden, wie um Würenlos und Baden. — In der mittleren Schweiz fehlt es ganz. In ungeheurer Zahl findet es sich jenseits der Berner-Alpenkette im Oberwallis, zumal am Wege von Sitten über Siders bis über das Dorf Leuk hinauf. Es liebt steinige, trockene Schafwaiden, Schutthalden u. dgl. und sitzt (schwach stridulirend) oft zahlreich an den Chausseemauern.

Achte Gattung. Acridium auct.

36) tartaricum L. Charp. hor. ent. p. 130. Rösel Loc. Tab. 18. Fig. 8. Von dieser grössten südeuropäischen Art meldete mir Bremy das sporadische Vorkommen im Tessin. — Ich möchte es nicht verbürgen.

Neunte Gattung. Pachytylus Fieber.

37) cinerascens Fieber. Fieber synopsis p. 21. Es zeigt sich bei dieser Art ein auffallendes Schwanken in der Schärfe und bogenförmigen Erhebung des

Rückenkiels, wonach wir allgemein nach Fieber's Synopsis die Exemplare mit niedergedrücktem Kiele für den wahren migratorius L., diejenigen aber mit dachförmig erhobenem Kiele für den cinerascens betrachtet hatten. -- Hr. Brunner von Wattenwyl in Wien, dem ich eine ganze Reihenfolge von Uebergängen, zum Theil aus Wallis, zum Theil aus der mittlern Schweiz, übersandte, erklärte sie alle als cinerascens, angebend, dass der gleichzeitig in Oesterreich aufgetretene wahre migratorius allgemein grösser sei und sich überdiess durch charakteristische Abweichungen zumal im Flügel- und Decken-Geäder unterscheide. -- Die von mir in Andalusien, zumal um Malaga gefangenen Stücke sind alle am Kopfe, Pronotum und an der Aussenseite der Schenkel lebhaft grasgrün und würden wegen ihres scharfen, hochgewölbten Rückenkiels nach Fieber's Synopse zu cinerascens gehören, während die meisten Schweizerexemplare von graubrauner Färbung sind und wegen ihres niedergedrückten Pronotumkiels zu migratorius gehören müssten. -- Die Autoren scheinen daher über die Stabilität und Namens-Anwendung dieses variabeln Thieres noch gar nicht einig zu sein und wird diesen Zweifel wohl nur die Linnéische Sammlung endlich entscheiden können. — Das Weitere über diese Art siehe in der Einleitung pag. 7. Wunderschön sind die seltenen Exemplare mit moosgrünem Kopf und Thorax, wovon ich auch ein Päärchen am 21. September 1841 beim Neuhaus am Thunersee fieng.

Zehnte Gattung. Oedipoda Serv.

Hier stossen wir auf eine Reihe derb gebauter, meist grosser und sehr kräftiger Thiere mit lebhaft gefleckten Flügeldecken und schönen blauen, gelben, weingrünen oder hochrothen Unterflügeln. Sie bewohnen trockene, steinigte Anhöhen und Felsgegenden, fliegen rasch und schnarren dabei laut, wogegen ihre eigentliche Stridulation oder das Zirpen nur unbedeutend ist.

38) stridula L. Charp. hor. ent. pag. 150. Rösel II. Tab. 21. Fig. 1-3. Panzer fna. 87. 12. Am Jura wie in den Alpengegenden an trockenen Abhängen und blumenreichen Schutthalden im August gemein, — bis auf 4000' ü. M. Oberwallis, Kanderthal, am Jura ob Solothurn, an der Gyslifluh bei Aarau, auf dem Albis, am Schnabelhorn, in Glarus, Bündten und vielen andern

Orten. Ob Inden im Wallis kommen Weibchen mit kurzen Flügeldecken in auffallender Grösse vor.

39) coerulescens L. Charp. hor. p. 147. Panz. fna. 87. 11. Rösel II. Tab. 21. Fig 5. ♂. 4. 7. ♀. Durch die ganze Schweiz an ähnlichen Stellen wie die vorige, doch nur in der collinen, selten in der montanen Region; an manchen Orten, wie z. B. um Burgdorf in Menge und ausschliesslich; an andern, wie an der Stygelos-Rysi ob Solothurn, am Jura mit der rothflüglichten fasciata Burm. (germanica F.) vermischt.

40) germanica F. (fasciata Burm. Fabricii Fieber). Charp. hor. ent. p. 147. Tab. 4. Fig. 2 ♂. Rösel II. Tab. 21. Fig. 7. Sehr ungleich über das ganze Gebiet vertheilt, an manchen Stellen gesellschaftlich oder auch nur einzeln mit O. coerulescens, an andern vorherrschend oder ausschliesslich. Im Allgemeinen viel seltener als jene. Auch scheint sie mehr an wärmere Gegenden, zumal an felsige Berglehnen der Kalkformation gebunden zu sein, während coerulescens ohne Wahl überall, zumal in der Molasseformation vorkömmt. — So findet sich z. B. in der ganzen Molasseformation des bernischen Mittellandes nur coerulescens, wie um Burgdorf, Bern u. s. w. In Wallis, oberhalb dem Dorfe Leuk, sah ich 1856 nur germanica. Um Siders, Sitten u. s. w. und längs dem Jurazuge leben beide Arten vermischt. Da indess noch kein Beispiel einer Kreuzung beobachtet wurde (dieses behauptet zwar v. Siebold in der entomol. Zeitung, 1845, pag. 322: er habe coerulescens und fasciata häufig in copula angetroffen). Diese Behauptung steht jedoch isolirt da und ist eine solche Beobachtung sonst von Niemand gemacht worden, und da überdiess auch die Stirnschwiele und das Rückelkielende der Hinterschenkel noch besondere Differenzen darbietet, so unterliegt die artliche Verschiedenheit keinem Zweifel.

41) coerulans L. Charp. hor. ent. p. 142. Rösel II. Tab. 22. Fig. 3. ♀. Von coerulescens leicht durch den Mangel der schwarzen Binde der Hinterflügel und durch fast ungekielten, quer eingedrückten Thorax zu unterscheiden. Eine sehr schöne, auf trockenen Geröllabhängen und Schutthalden der Alpenthäler vorkommende Art. So auf dem Alpbach-Runz zu Meyringen, bei Brienz u. s. w. in grosser Menge. — Seltener schon in Wallis um Siders.

42) nigrofasciata. Charp hor. ent. p. 140. Eine der prächtigsten Arten, gewöhnlich von lebhaftem Apfelgrün mit scharf begrenzter Fleckenzeichnung der

Flügeldecken und corallrothen Hinterschienen. Ich fand sie bisher nur in Wallis um Siders auf dem trockenen heissen Burghügel in Gesellschaft von Calopt. italicus und Oedipoda coerulans, jedoch in grosser Menge.

Eilfte Gattung. Tettix. Charp.

43) bipunctata Linn. (Linnei Fieber). Fieb. entomol. Monographien p. 133 u. 134. Tab. 10. Fig. 14—16, und Schrankii Tab. 10. Fig. 17—19. Die mannigfaltigen Abänderungen dieser höchst wandelbaren Art wurden durch Herbst, Schrank, Zetterstedt u. A. unter ebenso vielen Namen in die Wissenschaft eingeführt, von Fieber sodann als eine einzige Art unter dem Namen Linnei wieder zusammengezogen, gleichzeitig aber und zwar mit Unrecht Schrank's gryllus xyphothyreus zu einer eigenen Art unter dem Namen Schrankii Fieb. erhoben, — weil der Rückelkiel der Hinterschenkel bis über das Knie in gleicher Höhe verlaufe, während bei bipunctata dieser Kiel vor dem Knie abgesetzt ist. — Die Beobachtungen des Hrn. Prof. Yersin wiesen jedoch überzeugend nach, dass dieser Schrankii weiter nichts als die Larve der gemeinen bipunctata ist. — Diese Art findet sich das ganze Jahr durch (überwinternd) an allen trockenen Feldbördern und Anhöhen bis in die montane Region hinauf überall häufig.

44) subulata Linn. Charp. hor. ent. p. 179. Fieb. ent. monogr. p. 131. Tab. 10. Fig. 12. 12 a. Durch das, in eine lange Spitze weit über den Hinterleib hinaus verlängerte Pronotum (Thorax) von dem Vorigen leicht zu unterscheiden; ebenfalls ungemein stark varierend und an den nämlichen Oertlichkeiten häufig vorkommend.

V. Familie. Locustina. Laubheuschrecken.

Erste Gattung. Decticus Serv.

45) verrucivorus L. Charp. hor. ent. p. 124. Rösel II. Tab. 8. 9. Eine der gefrässigsten Heuschrecken, von schöner grasgrüner, oft braungelber Färbung mit braungefleckten Flügeldecken. Ueberall durch das ganze Gebiet auf trockenen und steinigen Waiden, besonders in den Voralpen und am Jura gemein.

Zweite Gattung. Platycleis Fieber.

In dieser Gattung dürften noch mehrere Arten von Süd- und Central-Europa

in der Schweiz vorkommen, die ich bis jetzt nicht gefunden habe. Ich kenne nur folgende als einheimisch:

46) griseus F. Hagenb. Symb. Tab. 19. ♂. Tab. 20. ♀. Rösel II. Tab. 20. Fig. 10. ♀. Auf trockenen, steinigen Hügeln und Berglehnen, zumal längs dem Jura gemein.

47) bicolor Phil. Orth. Tab. 1. Fig. 5.

48) brevipennis Ch. horæ. p. 114. Rœselii Hagenb. Symb. Tab. 24. ♀. Von brevipennis finden sich mitunter ♀ mit ausgebildeten Flugorganen, welche Charp. und Burm. als Decticus dilutus besonders aufführen.

49) brachypterus L. Hagenb. Symb. Tab. 15 und 16.

Alle drei Arten im Juli und August auf feuchten Bergwiesen des Jura wie der Alpen stellenweise ziemlich gemein. brevipennis auch im Mittellande in Sumpfgegenden, wie um Burgdorf im Meyenmoos u. s. w. und versteigt sich bis auf die höhern Alpwiesen, wo ich sie z. B. im August bei der Winteregg auf der Gemmi bei 5000′ ü. M. zahlreich fand. — bicolor selten und von mir ob Guttannen und an der Handeck im Oberhaslethal gesammelt.

Dritte Gattung. Pterolepis Ramb.

50) cinerea Zetterst. (aptera F. Burm. Charp. Serv.). Hagenb. Symb. Tab. 17. ♂. 18. ♀. Rösel Tab. 20. Fig. 8. ♂. Am Saume von Nadelholzwaldungen durch das ganze Gebiet gemein.

51) alpina Yersin. Annales de la Soc. ent. de France 1858. III. série. Von Yersin auf den Alpen von Morcles im Waadtland in Höhen von mehr als 6000′ ü. M. entdeckt, wo das sonderbare, im Leben schön grasgrüne Thier in Gesellschaft von Podisma frigida, alpina, Chortippus sibiricus und Platycleis brachypterus im August und September im Grase vorkömmt.

Vierte Gattung. Pachytrachelus Fieb.

52) pedestris F. Charp. hor. ent. p. 118. Das Vorkommen in der Schweiz dieser mir noch unbekannten Art entnehme ich bloss aus Burmeisters Angabe (Handb. Tom. II. 2. a. p. 711).

Fünfte Gattung. Xiphidium Serv.

53) fuscum F. Panz. fna. 33. Fig. 2.

54) dorsale Charp. hor. ent. pag. 112. Tab. 2. Fig. 4.
Beide Arten hin und wieder in sumpfigen Moorwiesen und an Seen auf Carex und Schilf ziemlich häufig, z. B. bei Gwatt am Thunersee, am Katzensee im Kanton Zürich und ähnlichen Orten. Dorsale ist weit seltener und weniger verbreitet.

Sechste Gattung. Locusta L.

55) viridissima L. Rösel II. Tab. 10. 11. Bei uns wie überall durch ganz Europa in Wiesen, Gärten und Feldern, im Grase wie auf Gebüschen gemein.

56) cantans Fuessly. Fuessly Verzeich. Tab. 5. Fig. a. b. Durch die kurzen, den Hinterleib kaum überragenden Flügeldecken von der vorigen Art leicht zu unterscheiden; viel seltener und nur einzeln in der mittlern Schweiz, besonders aber in mildern Bergthälern der Alpen vorkommend. Oberhaslethal von Hoof bis Guttannen, auch um Burgdorf, an der Gysnau.

Siebente Gattung. Phaneroptera Serv.

57) falcata Scop. Charp. hor. ent. p. 105. Gewöhnlich nur einzeln oder in kleinen Gesellschaften auf Gebüschen an heissen Berghalden des Jura. Häufig um Aarau, an der Gyslifluh (Frey), um Basel (Imh.). Selten dagegen im Kanton Zürich, wie auf dem Irchel (Bremy).

Achte Gattung. Meconema Serv.

58) varia Fabr. Panz. fna. 33. 1. Durch die ganze Schweiz, von der campestren bis in die subalpine Region, im Spätherbst auf verschiedenen Gesträuchen, zumal Haseln und Eichen, gemein.

Neunte Gattung. Leptophyes Fieb. (Barbitistes Ch. ex parte).

59) punctatissima Serville. Ein schönes, über Mittel- und Südeuropa verbreitetes Thier, das auch bei uns einzeln im Herbste auf Gebüschen sitzend angetroffen wird, zumal an Waldsäumen und an grasigen, mit kurzem Gebüsch überwachsenen Steinhalden. Burgdorf am Gyrisberg.

Zehnte Gattung. Polysarcus Fieb. (Barbitistes Charp. ex parte.) (Orphania Fischer).

60) denticaudus Ch. Charp. horæ ent. p. 99. Tab. 3. Fig. 5. 6. Hie und da in den tiefern Alpengegenden der südlichen und westlichen Schweiz, zumal in

den Waadtländeralpen, doch stets selten. Ein grosses, schönfarbiges Thier von 1 ½ Zoll Länge. Variert vom Braunen in's Apfelgrüne.

Eilfte Gattung. Barbitistes Charp.

Von den mehr als 20 europäischen Arten fanden wir in der Schweiz bis jetzt nur folgende: (3.)

61) serricauda F. Charp. hor. ent. p. 101. Hagenb. Symb. Tab. 12. 13. Ausgezeichnet durch die breite, gezähnelte, gerade (nur am Ende schwach aufgebogene) Legescheide des ♀. Variert wie denticaudus vom Braunen in's Grüne. Länge 1″. — In den wärmsten Geländen der nördlichen und westlichen Schweiz, stets selten. Kanton Zürich, bei Dübendorf (Bremy).

62) autumnalis Hagenb. Charp. hor. ent. p. 102. Hagenb. Symb. Tab. 14. ♂. ♀. In der mittlern und nördlichen Schweiz ziemlich häufig, doch stets nur einzeln im Herbste auf jungem Hasel- und Eichengebüsch. Burgdorf, an allen Waldsäumen. Bern, im Bremgartenwald. Basel, Zürich und dem ganzen Jura entlang.

63) camptoxypha Fieb. Fieb. Synops. p. 53. 13. In den Sammlungen fast allgemein mit dem Vorigen vermischt. Kömmt an denselben Oertlichkeiten, zumal auf Haselstauden, doch seltener vor. Etwas grösser, dunkelgrün, beiderseits hinter den Augen über das Pronotum hinweg ein gelbrother, aussen schwarzgesäumter Seitenstreif. — Die stumpfen Flügeldecken auswärts blassbraun, innen braun, an der Spitze grünlich. Die sichelförmige, gezähnte Legescheide des ♀ grün.

Zwölfte Gattung. Ephippigera Ltr. Brm.

Von den 19 europäischen Arten, welche Fieber aufführt, kenne ich als in der Schweiz vorkommend, nur folgende: (2.)

64) perforata Burm. (ohne Citate), (Rossii Fieb.) (Barbitistes ephippiger Charp.). Charp. hor. ent. p. 98, ohne Citate. Fieb. Synop. p. 58. 9. Nach Bremy's Mittheilung in Tessin.

65) vitium Serv. (Fiebigi Fieber; sed non perforata Rossi.) Serv. Orth. p. 474. 1, ohne Synon. Fieber Synops. p. 58. 11. Am nördlichen Jura, bei Basel, wie es scheint ebenfalls sehr selten. — Wahrscheinlich mögen auch aus dieser noch sehr verworrenen Gattung noch einige Arten in der Schweiz

zu entdecken sein, wie: Fabricii Fieb., selenophora Fieb. und monticola Rambur.

VI. Familie. Gryllodea Burm.

So wie wir die Acridier als muntere Grashüpfer und die Locustinen als Strauchhocker erkannt haben, so finden wir dagegen in den Gryllen meist nur lichtscheue Höhlenbewohner, die sich als Wohnsitze tiefe Löcher und Gänge in die Erde graben, an deren Oeffnungen die Männchen ihre hellen aber einförmigen Locktöne erschallen lassen. — Sie scheinen sich nur von feinen Wurzeln und Wurzelfasern zu nähren, daher denn auch nur eine Art durch ihre Grösse, die Gryllotalpa vulgaris, uns einigen Schaden zufügen kann. Die Artenzahl dieser über beide Erdhälften verbreiteten Thiere ist gering, sowie auch die Individuenzahl der einzelnen meist nur auf ihnen besonders günstige Oertlichkeiten beschränkt ist.

Von den etwa 28 bekannten europäischen Arten sind die meisten dem Süden und dem Osten zugetheilt und in der Schweiz sind mir mit Sicherheit nur folgende (6) bekannt geworden.

Erste Gattung. Oecanthus Serv.

66) pellucens Scop. (italicus Ltr.). Acheta italica. Charp. h. p. 79. Panzer fna. 22. Tab. 17. ♂. Ein ungemein zartes, feingebautes, durchsichtig-strohgelbes Thierchen von etwa 8‴ Länge. Im August 1858 ziemlich zahlreich am Burghügel bei Siders (Wallis) von niedrigen Pflanzen abgeschöpft.

Zweite Gattung. Gryllus L.

67) campestris L. Panz. fna. 88. Fig. 8. 9. Gemein durch die ganze Schweiz (doch nicht über der subalpinen Region) an heissen, grasigen Hügeln und Feldbördern, wo er, vor seinen schiefen Erdlöchern sitzend, weithin sein bekanntes scharfes cri, cri, cri ertönen lässt. Yersin beobachtete den ganzen Lebenscyclus der Feldgrille und fand, dass dieses Thier in der zehnten Häutung den Winter passire, in der eilften als eigentliche Puppe und erst mit der zwölften als ausgebildetes Insect erscheine.

68) sylvestris F. Charp. hor. ent. p. 82. Im Herbst zahlreich an steinigen, trockenen Waldrändern, besonders der mittlern Schweiz. Um Burgdorf am Meyenmooswald sehr gemein.

69) Heydenii Fischer. Bis jetzt in der Schweiz nur durch Hrn. Prof. Yersin in sumpfigen Gegenden des Kantons Waadt, jedoch stellenweise häufig gefunden.

70) domesticus L. Rösel II. Tab. 12. Panz. fna. 88. Tab. 6. 7. Als Muheim, Heimchen oder Hausgrille in der Schweiz wohl allenthalben bekannt.

Dritte Gattung. Gryllotalpa Latr.

71) vulgaris Linn. Rösel II. Tab. 14. 15. Als Wäre (Wirre), Maulwurfsgrille ebenfalls nur zu bekannt und selbst bis auf höhere Bergwiesen verbreitet. — Sie lässt nur des Abends aus ihren Löchern heraus, zumal im Frühjahr, ihr Zirpen hören.

II. Tribus. Orthoptera harmoptera Fieb.

(Dermatoptera Burm.)

VII. Familie. Forficulina. Ohrwürmer.

Erste Gattung. Forficesila Ltr.

72) gigantea F. Charp. hor ent. p. 67. Nur in der südlichen Schweiz, in Wallis und Genf unter Steinen an Flussufern.

Zweite Gattung. Forficula L.

73) biguttata F. (bipunctata Pz. Fabricii Fieber). Panz. fna. 87. 10. Auf hohen Alpwiesen von 5000—6000' ü. M. colonienweise unter Steinen. Gemmi.

74) auricularia L. Ueberall durch's ganze Gebiet an Früchten, in Blumenkelchen, unter Brettern und Steinen sehr gemein. Die Form und Länge der Zangen ändert stark ab, zumal beim Männchen.

75) albipennis Charp. (pedestris Bonelli — media Hagenb.). Symb. p. 16. Fig. 7 (sorfic. media). Im Sommer und Herbst in Blätterbüscheln von Erlen und Weiden längs den Flussufern. So um Burgdorf in allen Schächen längs der Emme gemein.

76) alpina Bon. Nach Géné am Mont-Cénis und um Locarno.

77) simplex Ltr. (montane Géné). Germar fna. 11. Tab. 17. ♂. a. b. c. Auf dem Simplon, St. Bernhard und am Monte Rosa.

78) acanthopygia Géné. Géné Saggio p. 13. 8. Mit albipennis in Blätterbüscheln. Aarau, Burgdorf, Waadt einzeln und sehr selten.

79) **Forficula Freyi.** Dohrn. n. sp. entomol. Zeitg. von Stettin 1859. p. 106. Eine neue Art, der F. albipennis (media Hagb.) sehr nahestehend, aber durch eilfgliedrige Fühler, schmälern Kopf, nach vorn und hinten verengten Abdomen und ganz anders gebildete Zange des ♂ deutlich unterschieden. Obwohl albipennis zwölfgliedrige Fühler hat, sind bei Freyi die einzelnen Glieder sowie die ganzen Antennen dennoch länger. Auch das Pronotum und die Behaarung zeigen stabile Abweichungen. — Diese interessante Art wurde erst vergangenen Herbst durch Hrn. Frei-Gessner im sogenannten Gyrix bei Aarau gefunden.

Dritte Gattung. Copiscelis Fieber.

80) **minor.** Panz. Fauna. Germ. 47. Tab. 9. De Geer. Linn. Ueberall gemein, meist fliegend.

Systematisches Register der schweiz. Orthoptern.

I. Tribus. Orthoptera genuina.

I. Familie. Blattina.

II. Familie. Mantodea.

IV. Familie. Acridiodea. Burm.

Vierte Gattung. Chortippus Fieber (Gomphocerus Burm. Stenobothrus Fischer).

Fünfte Gattung. Dociostaurus Fieb. (Stauronotus Fischer).

Sechste Gattung. Podisma Latr. (Pezotellix Fischer).

Siebente Gattung. Caloptenus Burm.

Achte Gattung. Acridium auct.

Neunte Gattung. Pachytylus Fieber.

Zehnte Gattung. Oedipoda Serville.

Eilfte Gattung. Barbitistes Charp. (Odontura Rambur).

Zwölfte Gattung. Ephippigera Ltr.

VI. Familie. Gryllodea Burm.

Erste Gattung. Oecanthus Serv.

Zweite Gattung. Gryllus L.

Dritte Gattung. Gryllotalpa Ltr.

II. Tribus. Orthoptera harmoptera Fieber.

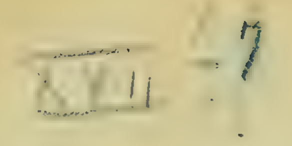
(Dermatoptera Burm.)

VII. Familie. Forficulina (Ohrwürmer).

Erste Gattung. Forficesila Latr.

Zweite Gattung. Forficula L.

Dritte Gattung. Copiscelis Fieber.



Untersuchungen

über die

mittel- und ostschweizerische subalpine Molasse

von

F. J. Kaufmann,

Professor der Naturgeschichte in Luzern.

Mit einer Karte und 17 Profilen.

Vorbemerkung.

Wenn ich hiemit die Aufmerksamkeit des Lesers zum Voraus in Anspruch nehme, so geschieht es bloss, um den scharfen Kritiker die Schwierigkeiten nicht übersehen zu lassen, welche sich entgegenstellen, wenn man in Karte und Profil ein Terrain geologisch darstellen soll, in welchem die Gesteinsarten nicht nur oft Schicht für Schicht mit einander wechseln, sondern auch durch ihre petrographischen Charaktere die mannigfaltigsten Abstufungen darbieten. Dazu kommt, dass einzelne Schichten, namentlich Nagelfluh, sich häufig auskeilen, uud dass Vegetation und jüngere Ablagerungen weitaus den grössten Theil des Anstehenden dem Auge entziehen. Bei dem Maassstabe, den unsere Karten und Profile zu haben pflegen, ist Niemand im Stande, jede Mergel-, jede Sandstein-, jede Nagelfluhschichte mit Farbe einzeln aufzutragen, und wäre eine solche riesenhafte Arbeit noch möglich, so wüsste man doch nicht, welchen Weg eine Schicht nähme, wenn sie sich unter Vegetation u. dgl. zurückzieht. Die Beobachtung hat nun gezeigt, dass Zonen vorkommen, in denen Mergel, Sandstein oder Nagelfluh vorherrschen, und diese Zonen lassen sich auf der Karte darstellen. Die Nagelfluh habe ich überall aufzutragen mich bemüht, wo sie bis jetzt beobachtet wurde; Mergel und Sandstein dagegen finden sich nicht nur da, wo sie durch die Farbe als vorherrschend bezeichnet sind, sondern sehr oft auch anderwärts. Daher sind auch die Grenzen zwischen den genannten Zonen selten scharf ausgeprägt, häufig findet ein allmäliger Uebergang statt, und in diesem Sinne sind die meisten auf der Karte gezogenen Grenzlinien aufzufassen. In den Profilen wurden diese scharfen Grenzen beibehalten, um die Uebereinstimmung mit der Karte

nicht zu stören; dagegen habe ich hier in Betreff der Schichtenlagerung auf möglichste Genauigkeit gehalten. Für alle Fälle wird übrigens der Text die sicherste Auskunft ertheilen.

Mit Freuden ergreife ich die Gelegenheit, Herrn Prof. A. Escher v. d. Linth für mannigfache literarische Unterstützung den herzlichsten Dank zu bezeugen. Ohne dieselbe hätte meine Thätigkeit vielleicht nicht dieser Untersuchung sich zugewendet. denn es haben namentlich einige Profile des Herrn Prof. Mousson, die ich durch Herrn Escher zur Einsicht erhielt, mich zuerst darüber belehrt, dass bei Luzern eine Synklinalbiegung der Molasseschichten vorkommt. Diess bildete den Ausgangspunkt der Bemühungen, durch welche ich nun für einen beträchtlichen Theil unserer gehobenen Molasse den ursprünglichen Zusammenhang des zerrissenen, labyrinthischen Schichtenbaues nachgewiesen zu haben glaube.

Luzern, den 4. Februar 1860.

A.

Beobachtungen.

I.

Detailbeobachtungen,

nach Querprofilen geordnet.

Profil Nr. I.

Rathhausen — Rothsee — Homberg, Dietschiberg und Musegg — Seeburg — Meggenhorn; Tribschen — Stutz — Langensand — Kestenenbaum.

Die beiden Ufer des Rothsees, sowie die zwischen Reuss und Rothsee gelegene Hügelreihe, welche zwischen Ebikon, Buchrain und Rathhausen den Namen Hundsrücken führt, bestehen hauptsächlich aus bunter Nagelfluh, in welcher nicht selten Gerölle von zwei- bis dreifacher Faustgrösse vorkommen; graue und gelbe Mergel und grobkörnige Sandsteine sind in fast gleicher Mächtigkeit beigeordnet. Der das linke Ufer bildende Nagelfluhstreifen zeigt sich mit 25° N-Fall anstehend an der Strasse, die vom obern Ende des Sees nach dem Sedelhofe ansteigt, sodann mit derselben Fallrichtung an mehrern kleinen Erosionen dem See entlang, endlich auch da, wo das enge Querthal der Reuss diese Schichten durchbricht. Zwischen diesem Streifen und der Reuss sind nebst mergeligen Sandsteinen graue und gelbe, 5—7° N-fallende Kalkmergel häufig; man findet bei Rathhausen und beim Sedelhofe mehrere grosse Gruben auf dieselben angelegt; eine derselben, ca. 320^{m} N vom Sedelhofe gelegen, 470^{m} über Meer, enthält bituminöse schwärzliche Mergel mit Süsswasserschnecken aus der Gattung Helix. Das Streichen der Schichten stimmt im Allgemeinen mit der Richtung des Rothseethälchens überein. — Der das rechte Ufer bildende Nagelfluhstreifen erscheint als ein niedriger Längenzug, der mit dem Reussport beginnt und nach der Kirche von Ebikon hinzieht. Anstehend findet man die

Nagelfluh am Reussport als Fortsetzung der Krummfluh, sodann am obern Ende des Sees, ferner gegen seine Mitte hin (an dem schönen, in Folge Durchstiches entstandenen kleinen Wasserfalle), sowie endlich in der Nähe von Ebikon. Die Schichten fallen am Rothsee und bei Ebikon mit 35—40° nach N 36—39 W. Mit der Nagelfluh wechseln Sandsteine und graue und gelbe Mergel. Letztere treten namentlich in der Nähe der Tabakstampfe hervor, zwischen dem Rothsee und der Landstrasse und enthalten daselbst marine Petrefakten in reichlicher Menge, vorzüglich in den härtern Knauern. Durch Herrn Mousson ist dieses Vorkommen allgemeiner bekannt geworden; doch finden sich einige marine Arten, die hieher stammen, schon in der Lang'schen Sammlung unter Angabe des Fundortes. Marine Versteinerungen zeigen sich ferner bei St. Karli an der Südseite des mehrerwähnten Hügelzuges, die meisten in gelbliche Mergelsandsteine eingeschlossen, jedoch zuweilen in der Nagelfluh selbst. Der nämliche Streifen enthält auch am Ufer der Reuss im Hangenden der Nagelfluh, an einer Stelle, der man nur bei niedrigem Wasserstande beikommt, dergleichen Petrefakten, so dass, wie an der Krummfluh, zwei Petrefaktenstreifen vorhanden und durch einen Nagelfluhrücken getrennt sind. Dieser Rücken liegt etwas südlich von demjenigen am S-Ufer des Rothsees, schliesst sich ihm jedoch unmittelbar an, woraus sich ergibt, dass die Petrefakten des Rothsees (bei der Tabakstampfe) nicht in diejenigen von St. Karli verlaufen, sondern in die, welche sich auf der Nordseite des Reussports (oder auch der Krummfluh) befinden.

Von dem marinen Streifen bei St. Karli bis zur Höhe des Homberges und Dietschiberges oder auch bis etwa zur Hofkirche bestehen die anstehenden Gesteine weitaus vorherrschend aus fester plattenförmiger Molasse, häufig mit Wellenfurchen; doch sind graue, gelbliche oder schwärzliche Mergel nicht selten beigeordnet, hie und da wohl über 100′ mächtig. Anstehend findet man diese Gesteine zuerst im Rank (mit 45° NW-Fallen) und in einem kleinen Steinbruche bei der ehemaligen Schanze, am Wege von der Geissmatt nach dem Goplismoos (45° nach N 29 W). Mehr südwärts tritt dieser Sandstein wieder hervor beim Wesemli im Herabsteigen gegen die Ebikonerstrasse (45° nach N 31 W) und nordöstlich vom Wesemli im Wesemliwäldli (45° nach N 31 W), ferner beim Löwendenkmal und dessen Umgebungen (45° NW). Der Löwe selbst ist in dieses Gestein eingehauen. In einem bisher verlassenen Steinbruche 165^{m} N vom Löwen sind in Folge neu begonnener Arbeit Cardium-Arten und Lamna-Zähne zum Vorschein gekommen (Dec. 1859). Der grosse Steinbruch an der Zürcherstrasse vor dem äussern Weggisthor unter Fluh-

matt zeigt wiederum ein Fallen von 50—55° nach N 29—31 W. Er hat ein prächtiges Palmblatt geliefert, Flabellaria Ruminiana Heer. Am Nordrande enthält er in dünnen Zwischenlagern bituminöser Mergel zahlreiche Süsswasserschnecken (Helix). Im Liegenden derselben, 30 Schritte entfernt, fast mitten im Steinbruche zeigen sich, nebst einigen zerstreuten nussgrossen bunten Geröllen, marine Versteinerungen, worunter Venus Brocchi Desh. und Tapes vetula Bast. Hiemit identisch sind die Sandsteine der Musegg, an deren Westseite jedoch eine bedeutend steilere Einsenkung vorkömmt als an der östlichen, anschliessend an die fast senkrechten, nur durch die Reuss getrennten Schichten am Gütsch. So trifft man z. B. beim Nöllithor neben der Museggmauer senkrechte Sandsteinschichten, ca. 100 Schritt südlich davon 40—70° N.-fallende Sandsteine und gelbliche Mergel, beim Brüggli und Kasino wieder senkrechte Sandsteine. Die Sandsteine der Musegg enthalten an der senkrechten Felswand beim Brüggli, oberhalb dem Militärmagazin, ebenfalls einige zerstreute nussgrosse bunte Gerölle und die eben erwähnten marinen Muschelarten. Die Häuser der Grossstadt sodann ruhen ebenfalls auf senkrechten Sandsteinen, wie Escher v. d. Linth nach dem grossen Brande vom Jahr 1833 beobachtet hat. Bei der Hofkirche, wo man Pechkohle grub, fanden sich nach Eschers Beobachtungen in bituminösen, ca. 30° N-fallenden Mergeln Süsswasserpetrefakten (Helix). Der kleine Steinbruch bei Lützelmatt enthält neben festen Sandsteinen auch eine Schichte von Leberkalk mit Planorbis- und Helix-Arten, die Schichten fallen mit 40° nach N 38 W. Man stösst ferner auf diese S-fallende plattenförmige Molasse an vielen Stellen neben der neuen Strasse nach Adligenschwil. Die steile Nordseite des Hombergs gehört ganz hieher. Am Südabfall seiner scharfen Höhenkante fand ich, bei 50—60° N-Fall, in einem gelblichen, etwas grobkörnigen Sandstein Steinkerne von Cytherea albina Lam. Zu oberst am Südabhang des nahen Dietschiberges geht die plattenförmige Molasse nach S hin deutlich zu Ende; ihre letzten Bänke enthalten hier an der alten Strasse nach Adligenschwil einen fussbreiten Streifen bunter Gerölle von Nussgrösse.

Am Südabhange des Dietschiberges beginnt eine lange Reihe bunter, vorherrschend rother Mergel und Mergelsandsteine im Wechsel mit grobkörnigen, mehr oder weniger lockern, grauen Sandsteinen. Anstehend findet man diese Gesteine an der Halden bei Luzern, sowohl im Tobel beim Zerleitenbaum (70—80° NW-Fall) und beim Schlössli als auch in den kleinen Schluchten, welche sich gegen den Würzenbach öffnen. In diesen letztern herrschen vorzugsweise rothe, schiefrige und

plattenförmige Mergel, oft mit blauen Streifen und Ringen, oder an der Oberfläche blau verwitternd. Sie streichen nach N 56 O und stehen durchweg senkrecht.

Die Ufer und die nächsten Umgebungen des Würzenbaches bestehen vorherrschend aus grauen Sandsteinen, die theils grobkörnig und weich, theils etwas feinkörniger und fester sind. Bunte Mergel treten jedoch häufig dazwischen. An einigen wenigen Stellen sind bunte Gerölle, meist von Nussgrösse, in schmalen Streifen eingelagert. Die Schichten fallen durchschnittlich mit 60–70° nach S 34 O.

Der Rücken des bei Seeburg aufsteigenden Längenzuges besteht aus bunter Nagelfluh, welcher indess grobkörnige granitische Sandsteine und Schichten bunter Mergel, letztere in untergeordneter Mächtigkeit, beigegeben sind. Circa 1000′ nördlich vom Gasthofe Seeburg beginnt die Nagelfluh mit einem vorspringenden Grate, auf welchem die Ruine des ehemaligen Wachtthurmes Seeburg steht. Man findet sie 50° S-fallend in einer kleinen Schlucht, die beim Gasthofe selbst ausmündet, und circa 400′ südlich von demselben führt der Weg am Fusse eines gegen den See vorspringenden Felsabsturzes vorbei, an welchem, bei durchschnittlich 30 SO-Fallen, Nagelfluh, Mergel und Sandsteine abwechseln. Viele Spaltungsflächen, meistens senkrecht auf die Schichtflächen gerichtet, zerklüften hier, wie auch beim Gasthofe selbst, den Sandstein.

Von nun an gewährt das Gestade der Luzerner Seebucht ein fast ununterbrochenes Schichtenprofil. Im Hangenden des eben erwähnten Absturzes erscheinen weiche, etwas grobkörnige Sandsteine mit bunten, vorherrschend grauen und rothen Mergeln, und bis nahe an das Meggenhorn sieht man keine andern Gesteine. Die Schichten liegen Anfangs so, dass sie eine ziemlich weit geöffnete Mulde bilden. Horizontal sieht man sie 400—500′ südlich von Neu-Wartensee, doch nur auf kurze Strecke, indem sie sich nord- wie südwärts unter 10—15° erheben. Rasch vergrössern sich nach S hin die Einfallswinkel. Schon bei Wartenfluh betragen sie 70° N. Nähert man sich dem Meggenhorn, so treten Streifen bunter Nagelfluh auf, und die kleine Landspitze selbst, einer der reizendsten Punkte des Vierwaldstättersees, verdankt ihre Erhaltung dem Umstande, dass sie aus Nagelfluh besteht. Es ist bunte Nagelfluh wie bei Seeburg; auch hier treten Schichten von bunten Mergeln und grobkörnigen granitischen Sandsteinen häufig dazwischen, immer mit 70—75° N-Fall. Die nämlichen Gesteine wiederholen sich bis nach Altstad und erscheinen noch an der nahe gelegenen kleinen Insel. Die Nagelfluhbänke verursachen, vom Meggenhorn ausgehend, mehrere parallel streichende niedrige Gräte, die nach Neu-

habsburg hinziehen und ohne Meggen zu erreichen unter dem Seespiegel verschwinden. Die Streichung der Schichten beträgt S 59—62° O. Noch sind an der Hauptstrasse nach Meggen zwei Stellen bemerkenswerth. Bei der Kreuzbuche, ca. 3000′ ostwärts von der Ruine Seeburg, sieht man bunte Nagelfluh, grobkörnige, lockere Sandsteine und bunte Mergel mit 50° nach SO einfallen. Weiter östlich dagegen, ca. 5000′ von jener Ruine, sind grobkörnige Sandsteine nebst gelbröthlichen Mergelsandsteinen entblösst, deren Schichten mit 60–65° NW einfallen. Es müssen somit diese NW fallenden Schichten noch rascher aus dem Horizontalen sich aufrichten, als diess am Seeufer, zwischen Neu-Wartensee und Wartenfluh, der Fall ist. Im Hinabsteigen gegen Meggen endlich bemerkt man noch an einigen Stellen die Schichtenköpfe steil NW fallender Molassesandsteine.

Durch Klammern sind nun Bruchstücke eines zweiten Profiles, welches von Luzern über Tribschen nach dem Landgute Kestenenbaum gezogen wurde, angehängt, hauptsächlich um in südlicher Richtung eine Fortsetzung des obern Profiles zu gewinnen. Das untere Profil ist so gestellt, dass seine Schichten senkrecht unter solchen des oberen Profiles stehen, mit welchen sie im Streichen identisch sind.

Das bei Luzern gelegene Stück ist bereits im Vorigen berücksichtigt. Von da bis Tribschen wird das Profil durch die Seefläche unterbrochen. Wenn man von Luzern aus diesem kleinen Vorgebirge sich nähert, so bemerkt man zwei terrassenartig über einander gelagerte Hügelzüge, über welchen im Hintergrunde die waldige Birregg ansteigt. Die erste, niedrigere Stufe erhebt sich beim Untergeissenstein, ist daselbst entblösst und besteht aus bunter Nagelfluh nebst Mergeln und dünn geschichteten Sandsteinen, mit 50° nach S 14 O fallend. Die zweite, höhere Stufe beginnt mit dem Vorgebirge Tribschen, hat hier die Richtung N 63 O, krümmt sich aber allmälig nach N 69 O und kommt nun hinter die erste Stufe zu liegen, worauf beide als parallele Züge in der Richtung N 69 O bis an die Horwer Landstrasse fortstreichen. Bei Tribschen findet man wiederum bunte Nagelfluh, die mit Schichten bunter Mergel und grobkörniger Sandsteine vielfach wechsellagert. Die Schichten fallen mit 45° nach SO. Südlich von Tribschen deckt Vegetation das flache Gestade. Beim Stutz ragt wieder die festere, felsige Unterlage in den See hinaus: Streifen bunter Nagelfluh, grobkörnige Sandsteine und röthliche Mergel, mit 65—70° nach NW fallend. Dieselben Gesteine herrschen bis an die Seebucht von Langensand, während der Einfallswinkel allmälig bis zum Senkrechten zunimmt und die Nagelfluhschichten mächtiger und zahlreicher auftreten. Diese halbmondförmig eingeschnittene Seebucht,

welche man jetzt übersieht, zeigt erst in ihrer südlichen Hälfte schroffe Ufer und anstehendes Gestein. Es sind bunte, besonders rothe und gelbe Mergel und grobkörnige, lockere Sandsteine in einer nur hie und da durch einige bunte Geröllstreifen unterbrochenen Schichtenfolge. Die meisten Schichten stehen senkrecht; andere wechseln zwischen 70—90° bald NW, bald SO fallen. Das Streichen beträgt durchschnittlich N 71 O. An der Landspitze von St. Niklaus sind ziemlich feste granitische Sandsteine vorherrschend, während die rothen Mergel an Mächtigkeit abnehmen und bunte Nagelfluh in fussdicken Bänken auftaucht. Die Schichten fallen gleichmässig mit 50—60° nach S 19 O. Durch eine kleine Bucht von St. Niklaus abgeschnitten, folgt beim Krämerstein neuerdings ein felsiger Vorsprung. Das Gestein ist bunte Nagelfluh und grobkörniger, granitischer Sandstein, mit 40—50° SO-Fall. Aus demselben Schichtenwechsel besteht das ganze kleine Vorgebirge. Jenseits desselben, wo die anplätschernden Wellen sich tiefer einzugraben vermochten, findet man röthliche Mergel und Sandsteine mit ca. 40° SO-Fall. Mit wenigen Schritten gelangt man auf bequemern Boden. Das Gebüsch tritt zurück; man nähert sich dem Hofe Kestenenbaum. Unter Wiesland verborgen, 1856 jedoch zufällig durch Erdarbeiten an mehreren Stellen aufgedeckt, bildet ein Lager dunkelgrauer, glimmerführender Schiefermergel die unmittelbare Fortsetzung. Es beginnt ca. 900′ N vom Hause. Die südliche Grenze dieser Mergel ist indess verborgen, denn schon bei Kestenenbaum ist das Ufer flach und mit Vegetation bedeckt.

Profil Nr. II.

Rothenbad — Zimmeregg — Krummfluh — Gütsch — Birregg — Horw — Winkel — Spissen.

Das Profil beginnt mit horizontalen Schichten gelbrothen Mergelsandsteines und grobkörniger weicher Sandsteine, die nordwärts vom Rothenbad am rechten Emmenufer entblösst sind. Nach Studer's Geologie d. Schw., II. Bd., S. 448, fand Mousson beim Bade rothe Mergel mit Heliciten; die Stelle ist mir unbekannt. — Wo die Reuss aus ihrem engen Querthale hervortritt, im Streichen der Zimmeregg, an der Landstrasse, beobachtet man die ersten schief gestellten Schichten: bunte Nagelfluh und grobkörnige Sandsteine mit 10° N fallen, mehrere 100′ mächtig. Dieselbe

Nagelfluh findet sich auch auf der Zimmereggböhe in einer nach der Emme sich öffnenden Wasserrunse. — Die Krummfluh, ein gegen die Reuss hin vorspringender, ca. 40′ hoher Felsgrat, der westwärts als scharf ausgeprägter Längenzug sich zwischen den Langweiher und die Littauerstrasse hineinzieht, ist in Folge des Eisenbahnbaues durchbrochen und nebst den südwärts zunächst sich anschliessenden Gesteinslagen vortrefflich aufgedeckt. Die Hauptmasse der Fluh besteht aus zwei festen Bänken bunter Nagelfluh, zusammen wohl 60′ mächtig und durch eine fussdicke graue Mergelschicht von einander getrennt; ihr oberes Ausgehende bildet die Firste des ganzen Längenzuges; die Bänke fallen mit 30° nach N 27 W. Eine ebenso mächtige Reihe sandiger Mergel bildet das Hangende und zeichnet sich aus durch einen grossen Reichthum von marinen Petrefakten; einzelne Schichten bestehen fast aus lauter Versteinerungen, namentlich Turritellen. Im Liegenden dagegen folgen den Nagelfluhbänken: 1) feste, grobkörnige, graue Sandsteine, ca. 20^m weit; 2) ein fussdicker Streifen bunter Nagelfluh, nach oben hin sich auskeilend; 3) graue Mergelsandsteine, mit 35° N-Fall, ca. 20^m weit; 4) ein zweiter, 1½′ dicker Nagelfluhstreifen mit Bruchstücken von Ostrea crassissima Lk.; 5) graue und gelbliche Sandsteine und Mergelsandsteine, ca. 30^m weit bei 35—40° N fallen, voll Cardien, Pekten, Archen, Cythereen, Pandoren, Panopäen, Pholaden etc.; 6) Sandsteine und graue Mergel mit 45—50 N fallen, ohne Versteinerungen; sie reichen bis auf 200^m Entfernung von der Nagelfluhfirste der Krummfluh.

Der Gütsch, ein Anhang des Sonnenberges, nach Nord und Ost steil abgerissen, ist gegen die Littauerstrasse, beim Kreuzstutz, durch einen grossen Steinbruch entblösst, und ein zweiter noch grösserer beim Lädeli ist etwa 135^m südlicher gelegen. An beiden Orten werden die feinkörnigen, bläulichen, festen Sandsteine gebrochen, die Studer mit dem Namen plattenförmige Molasse bezeichnet. Sie fallen im erstgenannten Bruche mit 80°, beim Lädeli mit 63° nach N 27—28 W. Meistentheils sind die Schichtflächen mit kleinen, zierlichen Wellenfurchen bedeckt. Die Wellenberge einer Fläche laufen im Allgemeinen parallel mit einander; nur sieht man häufig, dass zwei confluiren und dadurch die zwischen ihnen gelegene Furche zum Verschwinden bringen. Ihre Richtung ist nicht auf allen Flächen die nämliche; auf einigen laufen sie von oben nach unten, auf andern fallen sie mit 20—30° nach W. Da sich bekanntlich die Wellenfurchen zur Richtung der Strömung senkrecht stellen, an Seen z. B. parallel mit der Strandlinie, so müssen die Strömungen, durch welche jene Furchen veranlasst wurden, zu verschiedenen Zeiten verschiedene Richtungen

gehabt haben, die sich aus der Lage der Furchen leicht beurtheilen lassen. — In dem erstgenannten Bruch, beim Kreuzstutz, sah K. Mayer vor Jahren eine Planorbis-Art, wahrscheinlich in einem dünnen mergeligen Zwischenlager. In dem andern, beim Lädeli, habe ich erst kürzlich (Oktob. 1859) marine Muschelarten aufgefunden, namentlich Cardien; sie befinden sich in einer etwas grobkörnigen, bräunlichen Bank nahe am Nordrande des Bruches. Plattenförmige Molasse, hie und da durch schmale, selten über 100′ mächtige, graue, mergelige Zwischenlager unterbrochen, hält an bis an den Steinbruch beim Hochbühl (oberhalb dem Bruchkloster); dort und auch schon im Eisenbahntunnel wechseln 1½—2′ dicke Schichten eines rothen, kompakten Mergels mit dicken, festen Sandsteinbänken ab. Von hier an werden die Sandsteine grobkörnig und locker, die rothen Mergelschichten und Mergelsandsteine mächtiger und zahlreicher, die Gehänge sanfter, so dass im Gigeliwalde bis zum Steinhofe bunte, hauptsächlich rothe Mergel weitaus vorherrschen. Die Schichten fallen auf dem Gütsch selbst mit 75—80° nach N 21 W. Beim Hochbühl stehen sie senkrecht und bleiben es bis zum Steinhof. Das Streichen beträgt beim Hochbühl N 70 O, an den Mergelsandsteinen im Gigeliwald N 68 O.

Beim Steinhof wird das Profil durch das Thal des Krienbaches unterbrochen. Die Fortsetzung findet sich an der Westseite der Birregg und beginnt mit den beiden Nagelfluhterrassen, von denen auf Seite 9 die Rede ist. Als Unterlage der ersten Terrasse zeigen sich in einem kleinen Steinbruche feste granitische Sandsteine mit 50° S fallen. Die beiden Nagelfluhstufen sind durch bunte Mergel und grobkörnige lockere Sandsteine getrennt. Sodann verschmälert sich der Berg und lässt die Ebene der Horwerallmend buchtähnlich eingreifen. Auf dieser Strecke treten hie und da grobkörnige, lockere Sandsteine, mit Mergelschichten wechselnd, zu Tage. So zeigt sich ca. 10′ südlich vom Pulvermagazin eine kleine Felspartie: Sandsteine mit ca. 30° NW-Fall, in deren mergeligen Zwischenschichten Heliciten vorkommen. Der Berg wird nun breiter, so dass er wieder die Landstrasse erreicht, offenbar bedingt durch das Auftreten einer härtern Felsart. Wenn man hier den Horwer Mühlbach, wo er die Birregg verlässt, um unter einem rechten Winkel nach Horw umzubiegen, zum Wegweiser nimmt, so findet man am südlichen Hauptarme eine Reihe von Nagelfluhbänken entblösst, deren Schichten mit grobkörnigen granitischen Sandsteinen und bunten Mergeln wechseln und mit 75° nach N 11 W fallen. 50 Schritte südlich von dieser Nagelfluh, 900^{m} entfernt von der Kirche zu Horw, in der Nähe des Hofes Stirnerüti, am Südrande des Birreggwaldes,

wird die Landstrasse durch ein Bächlein gekreuzt, welches aus einer kurzen, sehr engen Runse kommt. Graue, thonige, ziemlich feinkörnige, glimmerhaltige Sandsteine, die theils senkrecht stehen, theils mit 85° durchschnittlich nach N 10 W fallen, treten hier zu Tage und enthalten, nebst kohligen Resten, zahlreiche Blattabdrücke, die Prof. Heer bestimmt hat als Liquidambar europæum A. Br., Liquidambar protensum Ung., Cinnamomum Scheuchzeri H., Cinn. polymorphum A. Br., Cinn. lanceolatum Ung., Cinn. spectabile H., Cinn. Buchi H., Acer Rüminianum H., Acer trilobatum H. (?), Cassia Berenices Ung.

Beim Althof, 540^{m} N von Horw, öffnet sich wieder ein kleines Tobel nach der Strasse, in senkrecht stehende Schichten bunter Nagelfluh und grobkörnigen granitischen Sandsteines eingeschnitten, die nach N 78 O streichen. Dieselben Felsarten nebst vorherrschenden rothen Mergeln, ebenfalls senkrecht gelagert, sind aufgeschlossen in dem kleinen, bewaldeten Tobel, welches bei der Kirche zu Horw ausmündet. Bei der Papiermühle, ca. 5 Minuten südlich von Horw, trifft man ein felsiges Strassenufer. Anfangs ist ein 2' breiter Streifen bunter Nagelfluh sichtbar; dann folgen Sandsteine, über 100' mächtig, feinkörnig, fest, grau, schwarz punktirt. Einige rothe Mergelstreifen, dazwischen gelagert, enthalten Abdrücke von Juglans bilinica Ung. und Celastrus elænus Ung. Die Schichten senken sich allgemein mit 35° nach SO. Auch weiterhin folgen unmittelbar dieselben Sandsteine mit unverändertem Einfallswinkel, während die Streichungslinien schwanken von OW bis N 69 O. Man gelangt zu der kleinen Häusergruppe von Rank, wo der schroffe, kahle Fels wieder die Strasse begleitet; es ist ein mehr oder weniger feinkörniger, granitischer, grauer Sandstein, nur selten durch Streifen bunter Mergel und bunter Nagelfluh unterbrochen; die Schichten fallen mit 50° nach S 9 O. Wiesland verdeckt von nun an bis nach Winkel den Abhang, doch bemerkt man wenige Schritte südlich von Rank noch einen kleinen Anschurf von Sandstein und Mergelsandstein mit 76—90° SO-Fall. Bei Winkel senkt sich ein kleines Tobel mitten nach dem Dörfchen und entblösst anstehende granitische Sandsteine mit Streifen bunter Nagelfluh, steil südfallend. Auf dem Fusswege, der von Winkel aus dem Gestade entlang nach dem Spissenegg führt, sieht man ca. 350^{m} weit nichts Anstehendes. Ein kleiner Fels, bestehend aus bunter Nagelfluh von 50° SO-Fall, dann aus Sandstein und gelbrothem Mergel mit 80—90° SO-Fall, bildet jetzt einen Vorsprung in den See hinaus. Dann folgt eine lange, an vielen Stellen aus dem Rasen hervortretende Reihe rauchgrauer, glimmerhaltiger Schiefermergel, von denjenigen, welche bei

Kestenenbaum erwähnt sind, nicht zu unterscheiden. Sie erstrecken sich bis in die Nähe von Spissenegg, dem äussersten Ende der Landzunge und werden daselbst allmälig roth, braun und blaugefleckt. Das Profil dieser Schichtenreihe mag somit 800^{m} Länge besitzen. An einer Stelle ist dieselbe durch eine ca. 100′ mächtige Einlagerung von Sandsteinen unterbrochen. Die Steinbrüche zum Spissen, einer am See, zwei andere etwas höher gelegen und im Gehölze verborgen, sind auf diesen Sandstein angelegt. Er ist blaugrau, durch Verwitterung gelblichbraun, aus leicht unterscheidbaren weissen und grauen Körnern zusammengesetzt und ohne besonders auffallende Festigkeit. Mit Salzsäure braust er stark und hinterlässt ein Skelet aus abgerundeten, weissen, halbdurchsichtigen Quarzkörnern. Die Schichten sind meist nur 1 bis 2 Zoll dick (sogenannte Horwerplättli). Ihre Flächen glänzen häufig von silberweissen Glimmerblättchen und tragen kohlige Flecken. Auffallend an ihnen sind zahlreiche rundliche, ½″ — 1″ im Durchmesser haltende und etwa halb so tiefe, unregelmässig zerstreute Gruben oder auch entsprechende kugelige Erhöhungen. Zuweilen fallen solche Erhöhungen als Knollen heraus und hinterlassen dann auf beiden Schichten eine Grube. Sie bestehen aus weissen Glimmerblättchen, durch Thon verkittet. K. Mayer erklärt sie für Fisch-Coprolithen. Nicht selten findet man Klüfte, deren Wände mit Kalkspath besetzt sind; seltener sind kleine Aragonite mit Zwillingsformen. An einigen Stellen ist eine aus Kohlenstoff bestehende, schwarze, glänzende Substanz in Form von Blättchen oder Stengelchen oder bloss als Ueberzug auf und zwischen die Kalkspathkrystalle abgelagert, in deren Gesellschaft dann öfters wasserhelle Bergkryställchen vorkommen von ½—5 Linien Länge und nach der gewohnten Kombination des hexagonalen Prismas mit dem Dihexaëder um und um krystallisirt; den Arbeitern sind sie unter dem Namen Wasserdiamäntli bekannt. Wichtiger indess ist das Vorhandensein von marinen Versteinerungen. Sie finden sich eingeschlossen in eine äussert zähe, feste, feinkörnige, dunkelgraue Sandsteinbank in einem der obern Steinbrüche. Kunde davon erhielt ich zuerst durch die Steinbrecher, vernahm aber später, dass schon Mousson dieses Vorkommen seit längerer Zeit gekannt habe. Die vorhandenen, durch Hrn. Pfr. Limacher in Horw gesammelten Exemplare sind für sichere Bestimmung zu unvollständig erhalten. K. Mayer glaubt indess Cytherea albina Lk. und Cardium Vindobonense mit ziemlicher Sicherheit zu erkennen; ausserdem findet sich ein kleiner Gasteropode, der zur Gattung Fusus zu gehören scheint. Die Schichten fallen mit 30 — 35° nach S 11 O; doch schwankt das Streichen an manchen Stellen von S 88 O bis N 72 O.

Dieselbe Lagerung durchschnittlich hat die ganze Reihe von Schiefermergeln, bei Spissenegg jedoch sinkt das Fallen auf 22°.

Profil Nr. III.

Hergiswyl — Schattenberg — Kriens — Sonnenberg — Littau.

Die Gegend von Hergiswyl und die Berührung der Molasse mit den ältern Bildungen des Pilatus und Lopperberges ist bis hinauf zur Fräkmüntalp mit Vegetation und Schuttmassen bedeckt; letztere sind namentlich unterhalb Fräkmünt stark angehäuft, moränenartig. Zerstreute, grosse, meist scharfkantige Blöcke von Kalknagelfluh mit kopfgrossen Geschieben sieht man sehr häufig, selbst noch im Haltiwald. Das erste Anstehende zeigt sich ca. 1000^{m} ONO-lich von Fräkmünt, am Fusse der nördlichen Seitenwand des flachen, nach Hergiswyl abfallenden Thaleinschnittes; es sind einige Bänke von Kalknagelfluh, im Wechsel mit grauen und gelben Mergeln, im Ganzen ca. 30′ mächtig, mit 20° S-Fall. Im Hangenden folgt nach längerer Unterbrechung die Rothenfluh, das steil abgerissene östliche Ende der Trämelegg, bestehend aus rothen, gelben und blauen sandigen Mergeln nebst Sandsteinbänken und Kalknagelfluh, bei 25—32° S-Fall. Diese Nagelfluh, in welcher Geschiebe von Kopfgrösse nicht fehlen, erscheint in zerstreuten Bänken von 5′ bis 10′ Dicke, keilt sich jedoch oft schnell aus. — Nach einer abermaligen Unterbrechung findet man ca. 600^{m} NO von Rothenfluh einen nicht unbedeutenden Absturz, an dessen Fuss der Wydenbach seinen Ursprung nimmt; er besteht aus bunten, besonders rothen und blauen Mergeln und Mergelsandsteinen mit 25—30° S-Fall. Weiter abwärts kommen hie und da dieselben Gesteine. Mitten in der Rötlerweid, bei 750^{m} ü. M., 380^{m} W vom Signal Eggboden, zeigt sich ein sehr grobkörniger Sandstein mit eingestreuten linsen- bis nussgrossen, meist eckigen Kalkgeschieben, ca. 20′ mächtig, bei ca. 35° S fallen. Von hier bis an den langen steilen Absturz NO-lich von Eggboden folgen roth- und blaugefleckte Mergel und Mergelsandsteine von 40 bis 50° S-Fall ohne Unterbrechung.

Am Fusse des Berges erscheinen die ersten anstehenden Gesteine am Fusswege, der dem See entlang von Hergiswyl nach Enethorw führt. Im Haltiwald, 100 Schritte südwärts von der Stelle, bei welcher dieser Weg den Wydenbach kreuzt,

führt derselbe über eine Runse, welche im Winter als Holzleitung dient. In und neben diesem Graben erscheinen rauchgraue Schiefermergel mit 40 — 50° S fallen. Am linken Ufer der Runse fand ich (1858) Zizyphus Ungeri H. und marine Petrefakten, drei Arten, die der Gattung Cardium angehören und die K. Mayer als Card. Lucernense May., Card. Kaufmanni May. und Card. aff. Pallasano Bast. (letzteres somit noch zweifelhaft) bestimmt hat. 15 Schritte südlich von dieser Stelle führt der Weg ca. 30′ weit über feste, hellgraue, feinkörnige Sandsteine, die mit 45° nach S 20 O einfallen. Das nämliche Sandsteinlager ist beim Hofe Unterscheidhalden am linken Ufer des Wydenbaches, ca. 200′ flussaufwärts vom Wege in einem Steinbruche aufgedeckt. Die Schichten fallen mit 40 — 45° nach S 1 W — S 5 O. Die Schichtungsklüfte sind nicht selten ausgefüllt mit Kalkspathkrystallen, zwischen und auf denen eine amorphe, aus Kohlenstoff bestehende Substanz vorkommt, in welcher, wie am Spissen, häufig Bergkryställchen eingelagert sind. Im Liegenden finden sich auch hier Schiefermergel mit den nämlichen Cardium-Arten. Rauchgraue, glimmerhaltige Schiefermergel, die leicht zerbröckeln, zuweilen jedoch mit schiefrigen Sandsteinen von gleicher Farbe wechseln, halten nun lange Zeit an und bilden grösstentheils den kahlen Absturz, der sich vom Wydenbach bis an den Hinterbach fortzieht. Weisse Kalkspathadern schimmern an manchen Stellen hervor, folgen der Einfallslinie oder durchkreuzen sich mannigfach. Zuweilen sind bräunliche, kohlig gefleckte, subalpine Sandsteine eingelagert. Die Schichten fallen mit 40 — 45° S-wärts. In dem langen, steilen Tobel des Hinterbaches bilden bunte, hauptsächlich rothe und bläuliche Mergel und Mergelsandsteine die Felswände. Die Schichten fallen mit 40—45° nach S 26—28 O. — Den Hinterbach trennt ein langer, nach Enethorw gerichteter Bergrücken vom Steinebach. Seine Firste ist am Grisiger-Flühli, 633′ über dem Seespiegel, quer abgeschnitten, von wo aus die nördlich abfallende Seite des Rückens durch die Grisiger-Risi über 500′ weit ebenfalls aufgeschlossen ist. Das Grisiger-Flühli besteht aus festen, feinkörnigen, bläulichen Sandsteinen, denen am Spissen sehr ähnlich, dünne Plättchen liefernd, auf denen häufig Glimmer, verkohlte Pflanzenreste und Steinknollen von Mandelgrösse (Fisch-Coprolithen, May.) vorkommen; sie fallen mit 50° nach S 19 O. Einige 2- 3 Zoll dicke Streifen enthalten linsen- bis nussgrosse Gerölle von Kalk- und Hornstein. — Im Liegenden erscheinen unmittelbar mergelige, doch ziemlich feste graue Sandsteine, mit 40 bis 50° S-Fall, häufig gefleckt durch unkenntliche kohlige Reste. Einige Schritte weit durch Gestrüpp vordringend gelangt man zur Grisiger-Risi, einem nach NO

gerichteten langen Mergelabsturz, an dessen Fuss die Höfe von Grisigen sich ausbreiten. Sie besteht aus dem oben erwähnten dunkelgrauen, mit Kalkspathadern durchzogenen Schiefermergel. Von den schroffen Wänden rieseln häufig Bruchstücke herunter und bilden im Gebüsch kleine Schutthalden. Am südlichen Ende der Risi, an der ersten Schutthalde, die man von dieser Seite her trifft, fand ich (1855) marine Petrefakten, jedoch sparsam und meist unvollkommen erhalten. Die am häufigsten gefundene Art ist Cardium Lucernense May.; auch findet sich das oben ebenfalls erwähnte Card. aff. Pallasano Bast. In der nämlichen Schutthalde, nur einige Schritte nordwärts, fanden sich verkohlte Blätter von Zizyphus Ungeri H., Cinnamomum lanceolatum Ung. und Smilax Weberi H. — Der Mergelabsturz setzt sich in NW-Richtung bis in die Nähe des Steinebaches fort, wird jedoch allmälig niedriger; der Schichtenfall, südwärts gerichtet, beträgt durchschnittlich 45°.

Das Tobel des Steinebachs ist das umfänglichste an der ganzen Ostseite des Berges. An seinem Ausgange durchschneidet der Bach anstehendes Gestein, in seinem oberen Laufe dagegen sind Bett und Ufer bis weit hinauf mit Geschieben überdeckt. Das anstehende Gestein besteht vorherrschend aus grobkörnigen, granitischen Sandsteinen; doch sind auch dicke Bänke bunter Nagelfluh und rother, sandiger Mergelschichten von 1—2′ Mächtigkeit an vielen Stellen eingeordnet. Die Schichten fallen mit 40°, stellenweise mit nur 26° nach S bis S 6 O. Wo sich die Grisiger-Risi und der Steinebach am meisten nähern, führt ein Weg am rechten Ufer des Baches hin. Schiefrige, graue und gelbliche Mergel treten am südlichen Wegrande zu Tage und fallen mit ca. 50° nach S 18—23 O. In einer von S herkommenden Runse findet sich, einige Schritte S vom Wege, ein 2′ mächtiger Streifen bunter Nagelfluh mit nuss- bis faustgrossen Geschieben, unter denen rothe Granite nicht fehlen; weiter S-wärts sah ich nur graue Schiefermergel. Dem Wege folgend gelangt man bald auf eine lange Weide, welche im N durch das Bachbett, im S durch einen schroffen, steilen, bewaldeten Abhang begrenzt ist; in einer Höhe von 2710′ endigt sie, durch Gesträuch und Wald begrenzt. An diesem Waldrande, wenige Schritte vom Bachbette entfernt, finden sich einige, 300—400 Kub.-Fuss haltende, scharfkantige Sandsteinblöcke, die durch das leichte Zerfallen in dünne Platten und durch das Vorkommen von Knollen auf den Schichtflächen beim ersten Blick an die Sandsteine von Spissen oder vom Grisiger-Flühli erinnern. Auf solchen losgetrennten Platten fand ich wiederum marine Versteinerungen, die sich indess wegen des unvollkommenen Erhaltungszustandes nicht bestimmen liessen. Die Blöcke

haben sich wahrscheinlich von der nach N hin sehr schroffen Firste abgelöst, deren Gesteinsbeschaffenheit wir am Grisiger-Flühli kennen gelernt haben. Der Steinebach fängt in dieser Gegend an sich in Nebenbäche aufzulösen; das Haupttobel wendet sich mehr und mehr S-wärts, wird enger und zeigt häufig anstehende Gesteinsmassen. Graue Schiefermergel, zuweilen in's Röthliche und Bläuliche übergehend, offenbar eine Fortsetzung der Mergel an der Grisiger-Risi, sind in grosser Mächtigkeit entblösst; sie fallen mit 50—70° nach S 18—23 O. Im Hangenden folgen, dem Grisiger-Flühli entsprechend, vorherrschend Sandsteine, zum Theil mergelig, zum Theil fest und feinkörnig, mit ein paar 2—3 Zoll dicken Streifen von linsen- bis nussgrossen Kalk- und Hornsteingeröllen. Die Schichten fallen mit 40° nach S 15—21 O, stellenweise nach S 38 O. — Vom Ausgang des Steinebachtobels bis Schlund bedecken Wiesen den Fuss des Berges; doch sind an mehreren Stellen granitische Sandsteine, hie und da auch bunte Nagelfluh in 2′—12′ mächtigen Lagern entblösst, so dass keine erhebliche Unterbrechung stattfindet. Die Schichten fallen anfangs mit 40°, späterhin mit 60° nach S 0—3 O. Zwei Töbel, die beim S c h l u n d ausmünden, führen zu Bänken bunter Nagelfluh und gröbkörniger granitischer Sandsteine, eingelagert in stark entwickelte rothe und gelbe Mergel und Mergelsandsteine; die Schichten sind senkrecht oder fallen mit 80° N-wärts. Weiter N-wärts ist das Meiste durch Vegetation bedeckt, doch sieht man in einigen kleinen Bachrunsen bunte Nagelfluh mit 60—70° N-Fall. Zunächst südlich von S c h a u e n s e e kreuzt ein ansehnliches Tobel die Profillinie. An der nördlichen Wand desselben steigen Sandsteine und bunte Mergelschichten, mit 60° NW-Fall, treppenförmig abgerissen, empor; an der südlichen herrscht bunte Nagelfluh in dicken Bänken. Schauensee selbst ruht auf grobkörnigen, lockern Sandsteinen mit 40—45° N-fallen, und am Abhange des Schlosshügels, gegen Kriens hin, ragen hie und da ähnliche Sandsteine mit 25° N-Fall aus dem Rasen hervor.

Eine Fortsetzung und wesentliche Vervollständigung des Profiles zeigt sich in dem grossen, schreckhaft zerrissenen, bewaldeten R a p p e n t o b e l (das zweite westlich von Schauensee). Betritt man dasselbe von unten her, so begegnet man zunächst beim Ausgange grauem Sandstein mit 10—15° SO-Fall. Ein Wasserfall, durch steile Felswände eingeschlossen, nöthigt nach ca. 200 Schritten zur Umkehr. Prachtvoll sind an diesen Felswänden die Schichten entblösst: grobkörnige Sandsteine, wechselnd mit röthlichen Mergeln und Mergelsandsteinen; die Lagerung ist durchweg

horizontal. — Um weiter zu kommen, muss man den Fall umgehen. Nicht ohne Anstrengung gelingt es, sich von oben her, dem Bache entlang, dem Wasserfall zu nähern. Es zeigen sich hier wieder Gesteine der zuletzt genannten Art; doch tritt ihre Lagerung erst etwa 400′ flussaufwärts deutlich hervor; sie fallen hier mit 55° NW. Dieselbe Schichtenstellung wiederholt sich bald noch einige Male, ohne dass die Gesteine sich ändern. Ein zweiter Wasserfall, der das Gestein zerklüftet und ungeheure Massen in einen weiten Kessel hinabreisst, nöthigt nochmals das ca. 200′ tiefe, wilde Tobel seitwärts zu verlassen und den Fall zu umgehen, um an einer höher gelegenen Stelle wieder hinabzusteigen. Der Charakter des Gesteins ändert sich auch oberhalb dieses zweiten Falles nur soweit, dass graue und blaue Mergel häufiger auftreten. Die Schichten fallen mit 60° nach N 18—20 W. Nach kurzer Dauer setzt ein dritter Wasserfall die Geduld auf die Probe. Die Gesteine ändern sich nicht. Das Fallen der Schichten beträgt 65° nach NW. Hat man diese dritte Stufe überwunden und folgt wieder dem Bachbette, so ändert sich nach wenigen Schritten die Schichtenstellung; es treten 50° S-fallende, und nach ca. 20 Schritten senkrechte Schichten auf, während rothe Mergel nebst grobkörnigem Sandstein überhandnehmen. Die genannten S-fallenden Schichten enthalten an einer Stelle Abdrücke von Pteris urophylla Ung.; den senkrechten sind bunte Geröllstreifen von je 2′ Mächtigkeit beigeordnet. In schnellem Wechsel folgen bunte Mergel nebst grobkörnigem Sandstein mit 65° NW-Fall, wenige Schritte südwärts aber mit 40° SO-Fall, wornach wieder senkrechte Sandsteine eintreten. Das Gefälle wird schwächer, das Tobel verliert an Tiefe, bald stösst man im Bachbette auf zahlreiche, je 2—3′ mächtige Schichtenköpfe bunter Nagelfluh. Mit diesen geht das Tobel zu Ende; man betritt den G r a u s t e i n b o d e n (auf der Karte mit Gr bezeichnet), eine offene, schwach abfallende Weide mit freier Aussicht. Vor sich sieht man nach Osten in einer Entfernung von ca. 530^{m} das G e h r i t o b e l oder Haslibachtobel (das erste westlich von Schauensee). Ist man in der Richtung der Streichungslinie an dasselbe gelangt, so findet man dort bunte Nagelfluh anstehend. Ihre Schichten nehmen flussaufwärts schnell überhand und stehen in einem gleichmässigen SO-Fall von 60°. Bald aber geht auch dieses Tobel zu Ende. Wo es plötzlich auf einige Zeit der OW-Richtung folgt, bilden bunte Nagelfluhschichten mit 30° SO-Fall das letzte anstehende Gestein. Wälder und nasse Weiden breiten von hier an bis Mühlemäss und Trämelegg einen ununterbrochenen Mantel über die Gesteine der Tiefe und bilden eine wenig geneigte, stellenweise moorige Hochfläche, auf welcher der Rothbach

seine vielen Wurzeln ausbreitet. — Die drei Wasserfälle des Rappentobels sind in Profil III an der Contourlinie des Berges angedeutet.

Die Thalsohle von Kriens und der Südabhang des Sonnenberges bieten nichts Anstehendes. Erst auf dem Rücken dieses Berges zeigen sich hie und da kahle Stellen mit den Köpfen senkrechter, nach N 70—71 O streichender Sandsteine und rother Mergel, erstere im N, leztere im S, so dass ihre Grenzlinie am S-Rande des Bergrückens deutlich zu verfolgen ist. — Einige 100′ westlich vom neuen Kurhause zu Langfohren hat man kürzlich in einem neu angelegten Steinbruche, ca. 50^m südwärts von der Mitte des Bergrückens, marine Petrefakten, einige 100′ N-lich von dieser Stelle dagegen einige Schichten Süsswasserkalk gefunden. Im Streichen des Steinbruches, 680^m W von Langfohren, liegt die sogenannte Erzgrube, eine 300^m lange, 10—15^m tiefe Schlucht mit senkrechten, etwa 10^m von einander entfernten Sandsteinwänden aus plattenförmiger Molasse. An der nördlichen, etwas höhern Wand fand ich Steinkerne von Cytherea albina Lk., hie und da liegen bunte Gerölle von Nuss- bis Apfelgrösse auf den Schichtflächen zerstreut. — Es geht die Sage, man habe vor 100 und mehr Jahren in dieser Schlucht Eisenerz gegraben, und auf diess hin wurde sogar in neuester Zeit am Ostende der Schlucht ein Schacht getrieben, freilich ohne Erfolg. Hinwieder kann man sich nicht leicht erklären, wie die Schlucht entstanden ist; an Erosion ist nicht zu denken, da für den Abfluss von Wasser kein Weg offen steht. Die Sohle der Schlucht besteht höchst wahrscheinlich ebenfalls aus Sandstein, da der Steinbruch von Langfohren in ihrer Streichungslinie liegt. — Die Nordseite des Berges ist sehr steil und grösstentheils bewaldet. Im westlichen Drittel dieser Seite, ca. 2400′ ü. M., gelangt man zu einem kleinen Bergwerk auf Pechkohle. Die Entdeckung machte in den 30r Jahren ein Arbeiter von Kriens beim Aufhacken des Bodens. Seit einigen Jahren, nachdem man durch einen 50′ langen, durch plattenförmige Molasse getriebenen Stollen an die Kohle gelangt war, wird der Abbau auf Privatkosten betrieben. Das Flöz ist 1½′, stellenweise 2′ mächtig und enthält graue Mergelstreifen von ungefähr gleicher Mächtigkeit. Es steht annähernd senkrecht, so dass sich mit Bequemlichkeit arbeiten lässt. Die Kohle ist mannigfach zerklüftet durch gebogene und gestreifte, stark glänzende Reibungsflächen. Hellgraue und schwärzliche bituminöse Mergel bestreichen das Lager und sind reich an Süsswasserpetrefakten (Helix u. A). Die Schichten fallen mit 85° nach S 25—26 O.

Der Littauerboden lässt an allen Stellen, wo die Pflanzendecke unter-

brochen ist, Kies- und Geröllablagerungen zu Tage treten. So findet sich beim Matthof, zwischen Littau und Langweiher, eine grosse Griengrube, worin Schichten von feinem und gröberm Sande, Kies und Geröllen abwechselnd über einander liegen, theils horizontal, theils 10—20° schief ansteigend und nicht selten in einander übergehend oder sich auskeilend. Am Fusse der Littauerhöhe, ca. 1000′ flussaufwärts von der Emmenbrücke bei Littau, unmittelbar an der Grenze der Thalsohle, findet sich ein kleiner Steinbruch auf etwas grobkörnigen, mittelharten Sandstein, der mit 25° N-wärts einfällt. — Die Thalsohle, von den Geschieben der Emme überdeckt, ist jenseits begrenzt durch die schroffen Abhänge bei Dorenberg, die aus röthlichen, schon horizontalen Mergelsandsteinen bestehen.

Profil Nr. IV.

Bonernalp — Herrgottswald — Renggloch und Blatterberg.

Die Schichten dieses Profiles sind vorzugsweise am Renggbach und an seinen Nebenbächen zugänglich. Der Richtung entsprechend, in welcher der Beobachter hier gewöhnlich und am leichtesten zu Werke geht, soll die Beschreibung an der Nordseite beginnen und flussaufwärts fortschreiten.

Die Reihe der schiefgestellten Schichten beginnt bei der Renggbrücke am Ausgange des Renggtobels, welches den Sonnenberg vom Blatterberge scheidet; die Thalsohle des Emmenflusses ist in ihrer ganzen Breite versandet und an der jenseitigen Thalwand sind die Schichten horizontal gelagert. An der Brücke selbst steht diesseits und jenseits, nebst einigen dünnen Schichten kohliger Mergel, bunte Nagelfluh. Auch einige Schritte unterhalb der Brücke tritt dieses Gestein an beiden Ufern zu Tage, abwechselnd mit grobkörnigen Sandsteinen. An dem Abhange, an welchem die Hauptstrasse in NW-Richtung vorbeiführt, einige Schritte W-lich von der Brücke, findet man, wie bekannt, Meerespetrefakten in gelben und grauen Mergelsandsteinen. Von den angegebenen Nagelfluhschichten bilden die einen das Dach, die andern die Sohle des marinen Lagers. Von dieser Lokalität finden sich schon in der Lang'schen Petrefaktensammlung mehrere Stücke. Etwa 50 Met. flussaufwärts von

der Renggbrücke, an der rechten Wand des Tobels, fand ich gelbgraue Mergelsandsteine mit Süsswasserpetrefakten, worunter Helix Moguntina Desh. Durch das ganze Renggtobel besteht das Gestein aus plattenförmiger Molasse, wobei jedoch Einlagerungen von grauen, gelblichen und schwärzlichen Mergeln nicht ausgeschlossen sind. In diesen harten Sandstein ist das Rengglo ch eingeschnitten, eine 80^{m} lange, künstlich angelegte Schlucht mit senkrechten, kaum 10′ von einander entfernten Wänden. Auf der östlichen Thalseite, SO-wärts vom Rengglocb, finden sich zwei grosse Steinbrüche, der eine an der Hauptstrasse, am südlichen Ende der Sandsteinzone, der andere im Kellerhofwalde, ca. 30^{m} über der Strasse, der mittlern Längskante des Sonnenbergs entsprechend. Dieser Bruch ist durch das Vorkommen mariner Petrefakten ausgezeichnet, er enthält namentlich Cytherea albina Lam., deren Steinkerne und calcinirte Schalen eine grosse Felswand überdecken. Die Stelle liegt auf der Profillinie 50^{m} südwärts vom Eingange in's Rengglocb. Bei diesem Eingange fand Mousson Thongallen mit Heliciten und Melanien. Die ganze Schichtenreihe, von der Brücke bis zu dem S-lichern Steinbruche, 550^{m} lang, fällt nach S 27—29 O und zwar unterhalb der Brücke mit 75°, zunächst oberhalb derselben mit 60°, beim Ausgang des Renggloches mit 70°, am Eingange desselben mit 75°, in dem Steinbruche des Kellerhofwaldes mit 85°, in dem südlichern Steinbruche mit 75°. Im Profil IV wurden die Petrefakten führenden Schichten auf die Seite des Blatterberges hinübergetragen; ohne Zweifel kommen sie daselbst auch vor.

Rothe, mit grobkörnigen, lockern Sandsteinen abwechselnde Mergel und Mergelsandsteine sind der plattenförmigen Molasse des Blatterberges mit 70—80° SO-Fall aufgelagert und wiederholen sich ununterbrochen bis in die Nähe der Herrgottswalderbrücke. Man findet sie anstehend in mehrern Tobeleinschnitten, die zwischen Herrgottswald und dem Blatterberge eingreifen. Am Renggbache selbst ist das anstehende Gestein meistentheils verdeckt durch hohe Steinwälle und durch den Renggkanal, ein mit grossen Kosten erbautes und unterhaltenes Werk, wodurch der Bach, wenn er anschwillt, verhindert werden soll, nach dem Kriensertbale durchzubrechen. Erst etwa 300^{m} unterhalb der Herrgottswalderbrücke kommen an den Ufern senkrechte, grobkörnige, leicht zerstörbare, zuweilen granitische Sandsteine und rothe und gelbe Mergel und Mergelsandsteine zum Vorschein. Gegen die Brücke hin treten hie und da 1′ -2′ dicke Streifen bunter Gerölle von Nuss- bis Faustgrösse hinzu, und die Schichtenstellung geht ziemlich rasch über in 50°, unmittelbar unterhalb der Brücke in 30° SO-Fall. Von nun an tritt der Schattenberg an das rechte, der

Herrgottswalderberg an das linke Ufer. Einige Schritte oberhalb der Brücke sind die bunten Nagelfluhgerölle etwas stärker entwickelt, doch beschränkt sich die Einlagerung auf 4 — 5 Bänke von je 10′ — 15′ Mächtigkeit. Aus der Lagerung von 30° SO gehen die Schichten nun allmälig in Form eines grossen, ununterbrochenen, nach unten convexen Bogens in's Horizontale über. Es sind grobkörnige, lockere Sandsteine mit häufigen Zwischenlagern von rothen, gelben und blauen Mergeln. — Der Rothbach gibt dem Renggbach an Stärke wenig nach. Wenn man den letzteren einstweilen verlässt und das enge, tiefe Tobel des Rothbaches betritt, so zeigen die Schichten schon 18 Schritte oberhalb der Mündung 40 — 45° N-Fall. Geht man nochmals 18 Schritte weiter, so stehen sie senkrecht und halten nun, durch 60—80° SO-fallende zuweilen unterbrochen, längere Zeit an; sie streichen nach N 76 — 78 O. Das Gestein besteht aus dem vorhin bezeichneten Sandstein und Mergel. Nach kurzer Unterbrechung durch Schuttmassen tritt bunte Nagelfluh hinzu. Ueber die anfangs erscheinende Bank, die mit 50° SO-lich einfällt, bildet der Bach einen 2 - 3 Klafter hohen Wasserfall. Diese Stelle ist 720^{m} von der Mündung des Baches entfernt. Uebersteigt man seitwärts den Fels, so führt der Bach in eine schauerliche, kesselartige Tobelerweiterung. Senkrechte, aus bunter Nagelfluh bestehende Wände erheben sich rechts und links, und von mehr als 60′ Höhe stürzt das laugenfarbige Wasser bogenförmig in den von abgelösten, riesenhaften Felstrümmern bedeckten, donnernden Schlund. Die Schichten fallen mit 35—45° nach SO. Hiemit schliesst sich das Tobel. Die Ufer werden oberhalb plötzlich flach, und man sucht umsonst nach anstehenden Gesteinen. — An die Mündungsstelle des Rothbaches zurückgekommen und wieder dem Renggbach aufwärts folgend, bemerkt man, so lange der Bach die südliche Richtung inne hält, wenig Anstehendes. Hat man ca. 300^{m} zurückgelegt, so wendet sich der Bach nach Osten. Bei dieser Krümmung münden in's linke Ufer zwei Nebenbäche. Der zuerst einmündende, Stössbach geheissen, führt in OW-licher Richtung bergan. Ist man ca. 400^{m} weit demselben gefolgt, so mündet zur Rechten des Beobachters ein kleiner Seitenbach. An dieser Stelle zeigen sich gelbröthliche Mergel und Mergelsandsteine im Wechsel mit grobkörnigen, lockern Sandsteinen. Am linken Ufer liegen die Schichten horizontal, am rechten sind sie mit 75° NW-lich eingesenkt. Das Bett des Stössbaches bildet von hier an keine schiefe Ebene mehr, sondern eine scharf eingeschnittene schiefe Rinne, in welcher die Schichten der beidseitigen Ufer, ohne die angegebene Lagerung zu ändern, also in Form eines Bruches, unmittelbar zusammenstossen. Diese Verhältnisse wurden

neben Profil IV in vergrössertem Maassstabe besonders dargestellt. Das Streichen beträgt N 66 O. Die Rinne setzt sich einige 100′ in der Richtung des Streichens fort; dann verschwindet das Anstehende, und das Tobel schliesst sich. Man befindet sich ungefähr in der Mitte zwischen Neualp und Schild am Wege in's Eigenthal. — Der zweite oben erwähnte Nebenbach des Renggbaches kömmt aus einem in südlicher Richtung aufsteigenden Tobel. An der linken Wand desselben, 100m oberhalb der Mündung, fand ich bei 60—65° SO-Fall in grauen Mergeln, die mit grobkörnigen Sandsteinen abwechseln, Süsswasserpetrefakten, worunter Clausilia grandis Kl., Cl. minima Kl. (?) und Helix sp. — Am R e n g g b a c h e selbst, so weit er der östlichen Richtung folgt, stehen Sandsteine und bunte Mergel, bald senkrecht, bald süd- oder nordwärts steil eingesenkt. Durch eine rasche Krümmung gewinnt das Bett neuerdings die Richtung nach S. Schuttablagerungen bedecken hier alles Anstehende und bilden am rechten Ufer einen 300′ - 400′ hohen, kahlen Absturz, die Höllrisi. Bald indess erscheinen meterdicke Bänke bunter Nagelfluh im Wechsel mit granitischen Sandsteinen und bunten Mergelstreifen; die Schichten fallen mit 45 - 50° südwärts. Dann nimmt das Bachbett neuerdings die ostwestliche Richtung, wendet sich jedoch nach kurzer Zeit, während das Tobel immer enger und ungangbarer wird, bleibend südwärts. An der Umbiegungsstelle beginnt eine 200m lange Reihe von Sandsteinen und Mergelsandsteinen mit vorherrschenden röthlichen Farben. Sie fallen anfangs mit 65°, später mit 50° und 40° nach S 13 O und bilden meistens schroffe Felswände. Im Hangenden erscheinen hellgraue, schiefrige Mergel mit 50° SO-Fall, denen bei Enethorw nicht unähnlich. Das Gefälle nimmt ab, die schroffen Ufer sind bereits zurückgetreten, der beengte Horizont erweitert sich und man überblickt ein offenes, von nassen Weiden bedecktes Längenthälchen, D o r s c h n e i geheissen. Weder das Bett noch die flachen Ufer des Baches lassen in dieser Gegend etwas Anstehendes zu Tage kommen. Hat man die Sohle des Thälchens überschritten, so theilt sich der Bach in zwei Hauptarme. Wir folgen zunächst demjenigen Arme, welcher nach der Bonernalp hinführt. Das Gefälle nimmt zu. Man begegnet schon mancherlei Vorboten der alpinen Flora. Einige feste, feinkörnige Sandsteinschichten kreuzen den Weg. Etwa 300m von jener Vereinigungsstelle beider Flussarme werden die Ufer schroffer und felsig und beginnt eine längere Reihe anstehender Mergel und Mergelsandsteine mit röthlicher Färbung, nebst grobkörnigen, lockern und subalpinen Sandsteinen; sie fallen mit 30°, stellenweise mit 40 - 45° nach S 14 O und wiederholen sich etwa 400m weit fast ununterbrochen. Nun wird das Gefälle bedeutend

stärker. Der Weg verlässt den Bach und führt über eine steil ansteigende begraste Fläche empor zu den sanft abfallenden fruchtbaren Weiden der Bonernalp. Das Bachbett zieht sich in einiger Entfernung vom Wege an dem bewaldeten jähen Abhange ebenfalls nach jener Alp hinauf. Sowie das stärkere Gefälle beginnt, tritt auch eine resistentere Felsart auf: Kalknagelfluh, im Wechsel mit Sandsteinen und buntfarbigen mergeligen Zwischenlagern bei 35—40° SO-Fall. Anstehend sieht man diese Gesteine, wenn auch mit Unterbrechung, bis zur Alp hinauf. Was weiter folgt, ist durch Vegetation bedeckt bis an den Fuss des Klimsenhorns, der dem Neocomien angehört. Als klarer, murmelnder Quell entströmt der Bach in der Nähe der Alphütte dem Schooss der Erde.

Der andere Arm des Renggbaches, der, in mehrere Zweige aufgelöst, die Gewässer zwischen Mühlemäss und Bonern sammelt, entblösst bis in die Nähe von Mühlemäss eine mächtige Reihe bunter Mergel mit vorherrschend röthlichen Farben, die jedoch nicht selten durch mannigfache Nuancen in's Gelbe, Graue, Blaue und Grüne spielen. Hie und da ist feste, feinkörnige, subalpine Molasse eingelagert. Die nämlichen Gesteine erscheinen auch an einigen Abstürzen, die den obern steilen Theil des Abhanges zwischen der Mühlemässalp und Dorschnei entblössen. Die Schichten fallen mit 35—50° nach S 28—33 O. Im Hangenden, ungefähr im Streichen von Mühlemäss, stellen sich meterdicke Bänke von Kalknagelfluh ein, die mit 40° nach ca. S 33 O einfallen; manche ihrer Gerölle sind bis kopfgross. S-wärts von Mühlemäss breiten sich Weiden und Wälder aus.

Die Contourlinie des Profiles ist von Dorschnei über Mühlemäss gezogen; doch wurde der Lauf des Baches, der von Bonern kömmt, angedeutet. — Rechts von Mühlemäss erscheint der Höchberg, dem sich über Herrgottswald und Neualp die Würzenegg und über dem Renggtobel der Blatterberg anschliesst. Der Höchberg hat viele kahle Stellen, an welchen sehr feste, feinkörnige Sandsteine zu Tage treten, oft mit Kohlenflecken und Spuren von Blättern. Manche Sandsteine sind von gröberm Korn und enthalten zerstreute eckige Kalkgeschiebe von 2‴—4‴ Durchmesser. Auch Geröllstreifen fehlen nicht, mit Geschieben von Zolldicke, worunter weisse Kiesel besonders häufig. Bunte, rothe Mergel sind selten. Die Schichten fallen mit 30—50° nach ca. S 33 O. — Die sattelförmige Niederung N vom Höchberg besteht wohl aus vorherrschenden Mergeln; ca. 180ᵐ N vom Wegübergang findet man graue Schiefermergel mit Kalkspathadern und Kohlenflecken, 20ᵐ mächtig, senkrecht oder mit 70—80° bald N-, bald S-wärts eingesenkt. – Das dreieckige Hoch-

plateau der Würzenegg und seine Abhänge bieten, so viel mir bekannt ist, nichts Anstehendes dar. — Der Rücken des Blatterberges endlich, der im Kreuzhubel seine grösste Höhe erreicht, ist an den Scharmooshügeln, westlich von jenem Höhepunkte, durch kleine Steinbrüche entblösst. Auf der Spitze des am meisten nach W gelegenen Hügels fand ich Cytherea albina Lam. in einem gelblich-grauen, durch Festigkeit nicht ausgezeicheten Sandstein, dessen Schichten mit 75° nach S 29 O einfallen. Spuren der nämlichen Muschelart zeigen sich auch ostwärts vom Kreuzhubel auf der Höhenkante des Berges, in der Fortsetzung der marinen Bildung des Kellerhofwaldes.

Grossartige Schuttanhäufungen, die in den Thälern und Schluchten des Renggbaches und seiner Nebenbäche auftreten, verdienen schliesslich noch besonderer Erwähnung. Sie füllen jene kesselähnliche, von Gewässern vielfach durchfurchte Gegend, die im Norden von der Höhe des Herrgottswaldes und der ihr gegenüberliegenden des Schattenberges, im Süden durch das Thälchen Dorschnei begrenzt ist. Die Bäche mussten in dieser Gegend in Schuttmassen von 200'—300' Mächtigkeit sich einschneiden, bevor sie das anstehende Molassegestein erreichten, welches jetzt an ihren Ufern fast überall zu Tage tritt. Kahle, von Regengüssen, nach Art der Karrenfelder, zerrissene Abstürze bilden die Tobelwände, entblössen die aufgehäuften erdigen und steinigen, locker durch einander gelagerten Massen und füllen durch ihre schnell wachsenden Schutthalden die Runsen, bis die anschwellenden Bäche das aufgehäufte Material grösstentheils fortreissen. Bei trockenem Boden kann man an diese Abstürze emporsteigen; man sieht das Material ohne Ordnung durch einander geworfen, nur hie und da ist auf grössere Distanzen hin eine Art grober, weit auseinander gehaltener, horizontaler Schichtung wahrnehmbar. Die Steine, von denen manche die Grösse von 200 Kub.-Fuss erreichen und zuweilen längere Zeit weit aus dem Schutte hervorragen, bevor sie hinabrollen, sind oft im höchsten Grade eckig und scharfkantig. Meistens sind es Kalksteine und Quarzsandsteine, wie sie am Pilatus anstehen, auch Sandsteine aus der Molasse, hie und da Rollsteine von rothem und grünem Granit aus der bunten Nagelfluh, selten ein Gottharder Granit. Viele, namentlich die Kalksteine, sind mit zahlreichen, geradlinigen Kritzen gezeichnet. An einer bewaldeten Stelle inmitten des Kessels, etwas entfernt von den Ufern, findet sich beinahe Block an Block, ebenfalls scharfkantig, wie nach einem Bergsturz.

Profil Nr. V.

Schwarzflühli — Lifelen — Schwanderegg — Malters.

Das Schwarzflühli oder Regenflühli, 4945′ hoch, ein trigonometrischer Signalpunkt, ist der Hauptstock eines ansehnlichen Berges, der im S, O und N vom Rümlig- oder Eigenthal, im W vom Giessbachthale begrenzt ist. Der Name Schwarzflühli oder Regenflühli wird häufig auch auf den ganzen Berg ausgedehnt; zur Unterscheidung nenne ich daher den Hauptstock, auf welchem das Signal steht, die Signalspitze.

Die Ostseite des Schwarzflühli, im Hauptprofil dargestellt, erstreckt sich an ihrer Basis von der Rothstockalp bis zum Hofe Maienstoss. Beim Rothstock erheben sich die steil S-fallenden, fast senkrechten, hohen Felswände des Wandflühli, bestehend aus Kalknagelfluh mit vorherrschend faust- bis kopfgrossen Geschieben. Zwischen dem Wandflühli und der Signalspitze beginnt ein flach ausgeschnittenes Längenthälchen und richtet sich nach Osten hin steil abwärts. Ein kleiner Bach sammelt die Gewässer desselben und ergiesst sich zwischen Rothstock und Hohnegg in den Rümlig. Anstehend findet man in der untern Hälfte des Thälchens, im Bette des Baches, stellenweise einen grobkörnigen, quarzreichen Sandstein und bunte, blaue und rothe Mergel, die mit 60° nach ca. S S O einfallen. Auf diese Gesteine sieht man die Kalknagelfluh des Wandflühli mit demselben S-Fall unmittelbar hingelagert. Im Liegenden folgen, nach einiger Unterbrechung und höher gelegen, mächtige Felsbänder, die von der nach O hin senkrecht abgerissenen Signalspitze mit 35° S-fallen sich tief abwärts ziehen, ohne jedoch den Fuss des Berges zu erreichen. Weiter N-wärts steigt ein Vorberg zwischen Hohnegg und Maienstoss aus der ebenen Sohle des Eigenthales schroff empor, unten bewaldet, oben von der Rosenbodenalp bedeckt. Auf dieser Alp zeigt sich an vielen Stellen anstehendes Gestein, und ist die oberste Kante erstiegen, so hat man zugleich eine vortreffliche Ansicht des Ost- und Nordabfalles der Signalspitze. Kalknagelfluhbänke von 2–3ᵐ Dicke und grobkörnige, quarzreiche Sandsteine setzen diesen Gipfel zusammen und liegen nach oben hin so dicht auf einander, dass die mit Mergeln ausgefüllten Schichtungsklüfte nur wenige Zoll Mächtigkeit erreichen. In der Nagelfluh finden sich Geschiebe von mehr als Kopfgrösse. Nach unten hin nehmen die Mergeleinlagerungen allmälig an

Dicke zu und werden bald mächtiger als die etwa meterdicken Nagelfluhbänder, bis sie endlich tief am N-Abhang des Gipfels, sowie auch zunächst N-wärts von der Rosenbodenhütte gänzlich vorherrschen und nur etwa in Zwischräumen von 50—100 m eine Nagelfluhschichte von höchstens 6' Dicke enthalten. Es sind bunte, meist röthliche und blaugraue Mergel und Mergelsandsteine. Am schönsten und mächtigsten sieht man sie entwickelt an dem wenig bekannten, schmalen Fusssteig, welcher von Gantersei (im Rümligthal) durch den Wald hinauf nach dem Rosenboden führt. Zur Rechten blickt man beim Ansteigen in eine tiefe, enge Schlucht hinab; viele hundert Fuss hoch thürmen sich hier die leicht zerstörbaren Mergelschichten auf einander, nur an zwei Stellen von etwas Kalknagelfluh unterbrochen. Die Schichten fallen mit 50° S-wärts, auf Rosenboden, wo man Nagelfluhbändern schon häufiger begegnet, mit 40° nach S 16 O. — Gleiche Verhältnisse sind zu beobachten, wenn man den steilen, rinnenförmigen Abhang besteigt, der zwischen dem Rosenbodenberge und dem N-Abfall der Signalspitze liegt.

Unerwartete neue Erscheinungen treten zu Tage, wenn man den vielgestaltigen, höckerigen Rücken des Berges besucht. Ohne Gefährde gelangt man durch das zwischen dem Wandflühli und der Signalspitze eingeschlossene Thälchen auf diese beiden Gipfel. Man findet in dieser Gegend, also gegen den obern Ausgang des Thälchens, viele kahle Stellen, an welchen verwitterte, hellgraue Mergel hervorschimmern. Jedoch bilden dieselben nur dünne Lager und ruhen auf oder zwischen mächtigen Bänken von Kalknagelfluh oder quarzreichem Sandstein. Die Schichten fallen von der Signalspitze her mit 30—35° S-wärts, gegen die flach ausgehöhlte Sohle des Thälchens. Der Kamm des Wandflühli dagegen besteht in seiner nördlichen Hälfte aus einem 40° N-wärts einfallenden Nagelfluhzug, von welchem ein ziemlich langes Stück wie herausgeschnitten ist, so dass man die Schichtenstellung an den stehen gebliebenen Theilen mit voller Deutlichkeit beobachten kann; die südliche Hälfte des Wandflühli, ebenfalls vorherrschend Nagelfluh, ist mit steilem S-fallen an die nördliche Hälfte angedrückt, überragt sie um etwas an dem östlich absteigenden Theile des Kammes, wird dagegen von ihr überragt an dem obersten Gipfel desselben. Gegen Westen hin ist das Thälchen, dessen oberes Ende jetzt als Mulde erscheint, in voller Breite durch einen tiefen Absturz quer abgeschnitten, und wer des Weges unkundig ist, wird sich hier zur Umkehr entschliessen. Es führt indess ein schmaler, verborgener Pfad in vielen Windungen nahe beim Wandflühli über den felsigen Absturz hinunter auf die nunmehr sehr schmal gewordene Fortsetzung des

Bergrückens. Ist man auf dieser Firste, die S-wärts sehr steil, N-wärts sanfter abfällt, einige 100 Schritte in westlicher Richtung fortgegangen, so kann man beim Rückwärtsschauen die ganze Fluh überblicken, an deren südlicher Seite der gewundene Pfad hinabgeführt hatte. Die Schichten, grösstentheils Nagelfluh in 2—3^m dicken Bänken, ziehen sich von der Signalspitze ununterbrochen bis an das Wandflühli und beschreiben eine nach oben concave Bogenlinie mit einer Klarheit und Vollständigkeit, die überraschend ist; sie fallen von der Signalspitze her mit 30° nach S, am Wandflühli mit 40° nach N und fliessen ohne Winkelbildung leicht in einander. Im Liegenden sieht man an der Signalspitze eine Treppe S-fallender Schichtenköpfe; am Wandflühli dagegen folgen erst etwa 200′—300′ unterhalb der Kuppe und etwas S-wärts von ihr senkrecht gestellte Nagelfluhbänke, welche die nördliche Wand des zwischen Schwarzflühli und Pilatus eingeschlossenen Thales bilden helfen. — Die hier beschriebene Ansicht ist in dem ersten Nebenprofil, über dem Hauptprofil V, in unverändertem Massstabe dargestellt.

Der Rücken des Berges bildet von nun an fortwährend eine schmale Firste, die als Fortsetzung des Wandflühli erscheint. Kalknagelfluh und quarzreiche, grobkörnige Sandsteine, zuweilen durch dünne Mergelschichten unterbrochen, ziehen sich in senkrechten Lagern auf dieser Höhenkante hin, während zur Linken die steile, felsige Thalwand, zur Rechten eine nach NO abfallende Grasfläche liegt. Nach W hin steigt die Kante und läuft endlich in eine dreiseitige Pyramide aus, die den Namen Ochs erhalten hat. Jene begraste Fläche zieht sich von NO her bis zur Spitze dieses Gipfels; nach S fällt der letztere steiler ab, kann jedoch hier umgangen werden; nach W ist er fast senkrecht abgerissen. Am Südabhang des Ochs streichen die nämlichen Schichten vorüber, welche bisher die Firste gebildet haben, und stehen auch hier senkrecht. Westwärts vom Ochs setzt sich die Firste weiter fort, hat beiderseits ganz ähnliche Abhänge wie vorher, steigt indess, flacher werdend, gegen W hin nach kurzer Frist rasch in die Höhe, um mit dem Hühnerhubel, dem westlichen Grenzpfeiler des Berges, zu endigen. Dieser rundliche Gipfel, zum Theil mit Gesträuch und niedrigen Tannen bewachsen, ein Lieblingsaufenthalt der Berghühner, bietet einen angenehmen Ruhepunkt, von welchem aus namentlich der felsige Westabfall des Ochs sich vollständig überschauen lässt. Derselbe besteht aus dicken Nagelfluhbändern, die mit 30—40° nach NO fallen, an der Spitze des Ochs beginnen, nach N hin sehr allmälig horizontal erscheinen und nachdem sie auf kurze Strecke in schwaches, kaum 10° betragendes S-fallen übergegangen sind, abgerissen endigen.

Dieser Lagerung entsprechend ist das N-Ende der Fluh bedeutend niedriger als das südliche (der Ochs). An der S-Hälfte des letztern sieht man links steil N-fallende, rechts senkrechte Schichten. Gleichzeitig überschaut man die Signalspitze und den grössten Theil der dortigen Mulde; das Wandflühli ist durch den Ochs verdeckt. Dargestellt sind diese Verhältnisse durch das zweite Nebenprofil. Am Hühnerhubel selbst erblickt man hier nichts Anstehendes, indem seine schroff abgerissene Westseite sich vom Gipfel aus nicht übersehen lässt.

Die Westseite des Schwarzflühli, im dritten Nebenprofil gezeichnet, zeigt im Vergleich zur Ostseite so überaus abweichende Strukturverhältnisse, dass ein zweites Beispiel dieser Art nicht leicht gefunden werden möchte. Während dort S-fallende Schichten nahezu das ganze Profil einnehmen, begegnet man hier vorzugsweise N-fallenden. Ohne Schwierigkeit sind die Lagerungsverhältnisse aufzufinden, da fast überall der kahle Fels mit seinen Fluhbändern entgegenschimmert. Als höchste Kuppe erhebt sich der Hühnerhubel. Mit ihm beginnt die Höllbodenfluh, ein langer, senkrechter Absturz, an dessen Fuss losgerissene Trümmer wie nach einem Bergsturz in ungeheurer Grösse und Menge ausgebreitet liegen. Sie zieht sich, dem obersten Contour des Profiles folgend, N — und abwärts gegen den Fuss des Berges und besteht aus 2—3^{m} dicken Bänken von Kalknagelfluh, die mit grobkörnigen, quarzreichen Sandsteinen und mit dünnen Mergelschichten abwechseln. Die Schichten fallen im südlichen Drittel der Fluh mit 45—50° nach N 67 O, im nördlichen Drittel beträgt das NO-liche Einfallen 55°, im mittleren Theile 10 , so dass eine leichte, verkehrt S-förmige Biegung wahrzunehmen ist. Als Grundlage der Fluh zeigen sich zunächst nebst Sandsteinen vorzüglich graue und gelbliche, zum Schiefrigen geneigte Mergel mit abnehmendem NO-fallen; vertikal unter dem Hühnerhubel nähern sie sich der horizontalen Lagerung bis auf 10°. — Südwärts von dieser Vertikalen ist die Schichtenfolge öfters unterbrochen, die mergeligen Gesteine der untern Lager sind hie und da mit ca. 40° S-fallen entblösst. An der N-Hälfte des vom Hühnerhubel nach dem Gnepfstein laufenden Bergsattels findet man einige starke Bänke von Sandstein und Kalknagelfluh mit 45° S-fallen; sie wiederholen sich bis an die Spitze des Hühnerhubels und sind als Fortsetzung der senkrechten Schichten des vom Wandflühli ausgehenden Berggrates zu betrachten. Die S-Grenze der zu Tage gehenden Molassegesteine ist bezeichnet durch einige starke, fast senkrechte, kaum merklich S-fallende Kalknagelfluhschichten; sie liegen nur wenig N-wärts von der tiefsten Stelle jenes Bergsattels. Schutt und Vegetation

bedecken von hier an bis an die nahe Pilatuskette alles Anstehende, was auch in der ganzen Thalsohle zwischen Pilatus und Schwarzflühli der Fall ist. — Im N der Höllbodenfluh, am Fusse des Berges, schliessen sich fast unmittelber rothe Mergel und Mergelsandsteine an mit 30° S-fallen. Man sieht sie ca. 460^m weit fast ununterbrochen anstehend in einem kleinen Tobel, welches bis an das N-Ende der Fluh hinaufreicht und sein Wasser dem Giselbach zusendet. Ein nach O, W und N isolirter Hügel bildet nun den äussersten N-Vorposten des Profiles, jenseits welchem alles Anstehende weithin verschwindet. Ein ähnlicher Hügel begrenzt die Mergel des N-Abhanges der Signalspitze. Beide liegen mit dem Höchberg in gerader Linie und zeigen hie und da kahle Stellen, an welchen fester Sandstein von 30—35° S-Fall zu Tage tritt. Uebrigens sieht man in dieser Gegend die Bänke der Höllbodenfluh nach N hin ebenfalls entblösst; sie beginnen im W mit 65—70° O-Fall und krümmen sich nach Osten hin rasch bis zu 20° O-Fall, worauf sie unter Gestrüpp und Gras verschwinden; doch zieht sich noch ein horizontales Band bis in die Nähe des N-Endes der vom Ochs herabkommenden Fluh. Dieses östliche Einfallen steht in Beziehung zu der angegebenen Einfallsrichtung von N 67 O.

Am Nordfuss des Schwarzflühli habe ich, mit Ausnahme dessen, was erwähnt worden, nichts Anstehendes gesehen. Die Gegend ist grösstentheils bewaldet, und wo der Unterboden zu Tage tritt, namentlich an den Flussufern, erscheinen massenhafte Schuttablagerungen, ganz ähnlich denen, welche am Renggbach beschrieben wurden (S. 26). Die Ablagerungen, deren Hauptmasse aus scharfkantigen Blöcken von Kalkstein und Quarzsandstein besteht (krystallinische Gesteine der Centralalpen sah ich keine), reichen bis Lifelen und bis zur Mündungsstelle des Giessbaches. Dieser Bach, westlich vom Schwarzflühli entspringend, hat sich tief in jene Schuttmassen eingegraben, erreicht jedoch an keiner Stelle das anstehende Molassegestein. Von Maienstoss flussabwärts entblösst auch der Rümlig diese Bildungen und erreicht erst in der Gegend von Lifelen streckenweise die Molasse. Durch den Giselbach, der am Schwarzflühli entspringt, wird die Ablagerung fast in ihrer Mitte durchschnitten und ebenfalls stark entblösst. Zwischen Maienstoss und Fuchsbühl sind die beschriebenen Bildungen auf einmal wie abgeschnitten; die Ufer des Rümligs werden thalaufwärts flach, der Thalboden sumpfig und offen; doch ziehen sich die Schutthügel noch eine Strecke weit an den Thalwänden hinauf, namentlich an der östlichen.

Will man zum Abschied vom Schwarzflühli vorläufig einen kurzen Ueberblick

auf dessen Strukturverhältnisse werfen, so sieht man mit dem Wandflühli ein antiklines, stark zusammengepresstes Gewölbe beginnen, daher die Mulde zwischen ihm und der Signalspitze. Ein Querriss spaltet die Mulde. An der Rissstelle entstund eine Verwerfung, so dass die östliche Bruchfläche höher zu stehen kam und dadurch die steile Fluh bildete, an welcher man die Muldenbiegung so schön übersieht. Der westliche Bruchtheil blieb um mehrere 100′ tiefer an dem östlichen angepresst; auch sank seine nördliche, der Signalspitze entsprechende Hälfte völlig nach unten und wurde wohl auch theilweise durch Zerstückelung des Gesteines entfernt. Gegen den Ochs hin stieg die Mulde wieder in die Höhe; sie vermochte sich aber nicht mehr in ihrer ursprünglichen Form zu erhalten, sondern wurde grösstentheils in den N-fallenden Schenkel des neu entstandenen Gewölbes verwendet, welches letztere dadurch an Ausdehnung bedeutend gewann. Der nach W gerichtete Felsabsturz am Ochs verdankt seine Entstehung einem zweiten Querriss mit ähnlicher, wenn auch nicht so starker Verschiebung der Bruchtheile. An der Höllbodenfluh endlich gerathen die Schichten der frühern Mulde gänzlich in's N-fallen; das neue Gewölbe ist deutlich blossgelegt und nimmt fast die ganze Breite des Berges in Anspruch. — Vermöge seines schnellen Wachsthums, das sich einzig nach der N-Seite hin geltend machen konnte, weicht dann auch die Streichungslinie der NO-fallenden Schichten so bedeutend ab. Deutlich zeigt sich die Nagelfluh überall als das aufgelagerte, jüngere Gebilde, während die Mergel als Unterlage erscheinen. Am Ostende des Berges sieht man die letztern der S-fallenden Nagelfluh der Signalspitze gleichmässig untergeordnet; am Westende treten sie als innerste und unterste Lager des grossen Schichtengewölbes auf und finden sich wieder am N-Rande dieses Gewölbes, um die freilich an Mächtigkeit bedeutend verringerte Fortsetzung der Mergel des Rosenbodens zu bilden.

Erst bei Lifelen treten, wie bemerkt wurde, auf unserer Profillinie wiederum anstehende Molassegesteine zu Tage. Man findet ca. 200^m oberhalb der Häusergruppe im Bette des Rümlig's rothe Mergel und Mergelsandsteine, die mit 80° SO-wärts einfallen, im Ganzen etwa 100′ mächtig. Zunächst N von Lifelen, in dem kleinen Tobel des Kotzigenbaches, sind ähnliche mergelige Gesteine weithin entblösst, hie und da mit lockern, grobkörnigen Sandsteinen abwechselnd; sie fallen mit 80° nach S 31 O. Dann zeigen sich Gesteine der oben genannten Art wiederum

an den Ufern des Rümligs, ca. 320^m abwärts von Lifelen; die Schichten, ca. 800′ weit gut aufgedeckt, streichen in senkrechter Lagerung nach N 59 O. Weiterhin sieht man am Rümlig erst von da an wieder anstehendes Gestein, wo ihn die Mittaglinie der Kirche von Schwarzenberg kreuzt; am rechten Ufer folgt hier ein hoher, felsiger Absturz, vorherrschend mergelige Sandsteine in senkrechter oder steil N-fallender Lagerung.

In der Schwanderegg durchschneidet das Profil die lange Bergkette, zu welcher der Sonnen-, Blatter- und Schwarzenberg gehören. Die zwischen dem Schwarzenberg und Scharmoos gelegenen Höhen, welche jenen Namen führen, sind mit Weiden bedeckt; doch hat man gerade auf einigen der obersten kegelförmigen Spitzen kleine Steinbrüche angelegt, in denen indess selten gearbeitet wird. So findet man auf der höchsten Spitze, die sich 929^m ü. d. M. erhebt, steil S-fallende, fast senkrechte, etwas grobkörnige Sandsteine, die nach N 60—62 O streichen; sie enthalten Steinkerne von Cytherea albina Lam. — Die freundliche Hochebene von Schwarzenberg, 840^m ü. M., und der Bergsattel von Scharmoos sind mit Weiden und Obstgärten bedeckt und bieten nichts Anstehendes.

Die Bergseite zwischen der Schwanderegg und dem Dorfe Malters, nach oben hin steil und waldig, sendet eine Menge kleiner Bäche nach der von der Emme durchweg versandeten, nun mit Vegetation bedeckten, ziemlich versumpften, ungesunden Gegend. Die Bäche schneiden in der untern Hälfte des Abhanges meistentheils durch diluviumähnliche Schuttablagerungen; nach oben hin, namentlich im Vogel-Walde geht in mehreren Bachrunsen anstehendes Gestein zu Tage, vorzüglich bunte Nagelfluh und grobkörnige, granitische Sandsteine, welche Gesteine sich bis an das obere Ende des Waldes wiederholen. Die Schichtenköpfe fallen mit 60—70° S-wärts. Am untern Rande des Waldes fand ich Mergel und mergelige Sandsteine entblösst, die mit 70—80° nach SO einfallen. Der Uebergang von diesen fast senkrechten Schichten zu den horizontalen Sandsteinen und Mergelsandsteinen des Emmerberges an der linken Thalseite gegenüber von Malters, ist nirgends zu Tage gelegt; es dürften indess ähnliche Verhältnisse vorkommen, wie bei Littau.

Profil Nr. VI.

Schachen — Schwarzenberg — Spinnegg — Eggspüri — Stäffelialpen.

Die Schichten dieses Profiles sind in ununterbrochener Folge aufgeschlossen an den Ufern des Rümligs und an denjenigen des hinteren Fischenbaches und seiner Nebenbäche.

Der Rümlig mündet bei Schachen in die Emme. Folgt man von hier aus seinem Bette flussaufwärts, so wird dasselbe nach kurzer Zeit tobelartig mit kahlen Seitenwänden. Bis da, wo der vordere Fischenbach einmündet, herrscht bunte Nagelfluh mit grobkörnigen granitischen Sandsteinen und rothen Mergeln in horizontaler Lagerung, und die nämlichen Verhältnisse beobachtet man auch an der Bramegg in den Umgebungen des Bades Farnbühl. Bei jener Mündungsstelle beginnt ein N-Fallen von 5°, steigert sich allmälig und erreicht bei der Einmündung eines kleinen, von W kommenden Baches, der den Schacher Hochwald von der Blattegg trennt, 25°, während das Gestein unverändert bleibt. Bei der Mündung selbst sind indess graue und blaue Mergel vorherrschend; 2 — 3 ähnlich gelagerte kahle Nagelfluhbänder zeigen sich auch an der W-Hälfte des N-Abhanges des Schwarzenberges. — Das Bett des Rümligs ist bisher der Richtung NO — SW gefolgt; nun wendet es sich rasch nach SO und führt, die Bergkette des Schwarzenberges und der Haselegg und Blattegg durchbrechend, in eine enge, pfadlose, grauenhafte Felsenschlucht, deren Wände, 4—500' hoch, fast senkrecht aus dem Bachbette emporsteigen. Das kurze Querthal ist durch zwei correspondirende Längenthälchen in seiner Mitte etwas erweitert. Flussabwärts von dieser Erweiterung, zwischen der Blattegg und der nördlichen Hälfte des Schwarzenbergrückens, befindet sich die Klus, eine Stelle, bei welcher die beiden Uferwände bis auf circa 5' zusammentreten, so dass der Fluss, besonders wenn er anschwillt, mit reissender Schnelligkeit sich durchzwängt. Ein tief gehöhltes Becken, in welches er nun fällt, gestattet auch bei niedrigstem Wasserstande keinen Durchpass. Doch bleibt man desswegen über die geognostischen Verhältnisse dieses unzugänglichen Querthales nicht im Zweifel, da man in der Höhe, vom Schwarzenberg her, ganz nahe an den rauschenden Abgrund herantreten kann. Das ganze Querthal besteht aus Sandstein

mit sparsamen Einlagerungen grauer und gelber Mergel. Die Schichten fallen an der Blattegg mit 40–60°, an der Haselegg mit 60—85° nach N 26 W.

Diesen steil N-fallenden oder bereits senkrechten Gesteinen folgen im Liegenden unmittelbar rothe und gelbe Mergel und Mergelsandsteine im Wechsel mit grobkörnigen, lockern, stellenweise knauerigen Sandsteinen. Die Schichten fallen mit 70° nach ca. N 25–29 W. Hat man, von da an gerechnet, wo diese Gesteinsreihe beginnt, ca. 200 Schritte flussaufwärts zurückgelegt, so mündet zur Rechten der hintere Fischenbach, der grösste Nebenfluss des Rümligs. An den hohen, steilen Flussufern dieser Gegend ist das Anstehende überall vortrefflich aufgeschlossen, und bevor man sich dem Fischenbach zuwendet, lohnt es sich der Mühe, dem freilich sehr unzugänglichen Diagonaltobel des Rümligs einige Aufmerksamkeit zu schenken. Die eben erwähnten Gesteinsarten wiederholen sich von der Einmündungsstelle des Fischenbaches bis zu derjenigen des Giessbaches fast ohne Unterbrechung. Am Fischenbache stehen sie senkrecht und biegen sich nach oben hin sehr allmälig zu 80° NW-Fall. Sehr zu beachten ist die Schichtenstellung an den schroff abgerissenen Ufern des Rümligs zwischen dem Weidbodenstäg und dem Lindenbühlstäg, zwei über den Rümlig gelegten, etwa 5 Minuten von einander entfernten Fussbrücken, von denen die untere ca. 1800′ von der Einmündungsstelle des Fischenbaches entfernt ist. In dieser Gegend erheben sich nämlich die Schichten an beiden Flussufern mit 70° SO-Fall. In der Höhe aber biegen sich die Schichten des linken Ufers ziemlich rasch so, dass sie ein SO-Fallen von 40° erhalten, worauf sie abgebrochen aufhören. Die Schichten des rechten Ufers biegen sich in der Höhe ebenfalls und zwar so, dass sie bogenförmig aus dem SO-Fallenden in's Senkrechte und aus diesem bis zu 45° NW-Fall übergehen, in welcher Stellung sie durch den Tobeleinschnitt abgerissen sind. Die Schichtenköpfe der beiden Ufer convergiren somit nach oben, und man sieht sich am Bache in die Mitte eines schief stehenden Gewölbes versetzt, von dessen Bogen ein Theil durch das Tobel herausgeschnitten ist (vgl. die erste Skizze über dem Hauptprofil). In den zahlreichen, bewaldeten Schluchten, die zwischen dem Giessbach und Fischenbach in das linke Ufer des Rümligs eingeschnitten sind, findet man die nämlichen Gesteine aufgeschlossen; das Fallen beträgt fast durchgehends 70° SO.

Der hintere Fischenbach bildet zwischen den Aemtern Luzern und Entlebuch die Grenzlinie und sammelt die Gewässer einer gebirgigen, sehr einsamen, nur auf wenigen, schlechten Fusspfaden zugänglich gemachten Gegend. Die zahl-

reichen Töbel und Gräben sind meistens Querthäler und schneiden fast überall in anstehendes Gestein. Der Fischenbach selbst entblösst von seiner Mündung bis an seine Quellen, die sich bis an die Riseten und in die Nähe der Stäffelialpen verfolgen lassen, eine nur an wenigen Stellen unterbrochene Schichtenfolge. Steigt man in seinem tief gegrabenen Tobel von seiner Mündung an flussaufwärts, was jedoch nur bei niedrigem Wasserstande möglich ist, so findet man lange Zeit rothe Mergel und grobkörnige, lockere Sandsteine ohne Unterbrechung anstehend, bald senkrecht gelagert, bald ca. 80° S-fallend. In der Gegend zwischen Rothmoos und Spinnegg mischen sich den anstehenden Schichten Streifen von nuss- bis faustgrossen bunten Geröllen bei, meistens bloss einige Zoll, selten 1—3 Fuss mächtig; zugleich werden die grobkörnigen Sandsteine etwas häufiger und zuweilen granitisch. Das Fallen geht allmälig über in 60—70° nach S 26—28 O. Circa 280^m unterhalb der Einmündung des Haselgrabens, eines starken, von W kommenden Seitenbaches, verschwinden die bunten Gerölle, und Mergelmolasse bleibt übrig nebst ausgezeichneten Knauersandsteinen, mit demselben SO-Fall von 60°. So beobachtet man auch an der Mündungsstelle dieselben Gesteine mit 55—60° S-Fall. Der Fischenbach wendet sich von hier an einige 100′ weit SO-lich und biegt dann nach SSO um. An dieser Biegung vorüber, wird man durch eine muldenartige Schichtenstellung überrascht. Die 60° SO-fallenden Schichten jener Gesteinsarten werden horizontal, krümmen sich aber sogleich, anfangs schwach, dann stärker in's NW-fallende, bis sie endlich mit 60° NW in die Höhe streben und abgebrochen endigen. Die Entfernung der 60° NW-fallenden von den 60° SO-fallenden Schichten beträgt fünfzig Schritte. In dem zweiten Nebenprofil ist diese Stelle skizzirt worden. Das NW-fallen von 60° dauert flussaufwärts 50 Schritte weit; alsdann beginnt ein NW-fallen von 80°, und nach wenigen Schritten gelangt man zu Schichten, die senkrecht stehen. Hierauf zeigen sich bald wieder solche, die mit 60° SO-lich einfallen. Die Gesteinsarten sind bis hieher die schon früher bezeichneten Mergel und Sandsteine. Nun mischen sich aber den grobkörnigen Sandsteinen Streifen von nuss- bis faustgrossen bunten Geröllen bei, meistens bestehend aus rothen und grünen Graniten. Solche Streifen wiederholen sich etwa 20 Schritte weit sehr häufig. Vegetation und Schutt veranlasst hierauf eine kleine Unterbrechung, jenseits welcher aber die bunten Gerölle wiederum streifenweise erscheinen. Das Bachbett wird abschüssiger und von Steintrümmern bedeckt, die sich vom Knubel bergschlipfartig ablösten. Immer schwieriger wird das Ansteigen; endlich nöthigt ein Wasserfall zur Umkehr. Vor-

herrschend sind an dieser Stelle sowie unter den abgelösten Trümmern feste, granitische Sandsteine. Gerölle der bunten Nagelfluh sind ihnen nicht selten streifenweise beigeordnet. Das Fallen beträgt 35° SO. — Um den Wasserfall zu umgehen, steigt man entweder am rechten Ufer durch steilen Tannenwald aufwärts, um auf die Höhe von Eggspüri zu gelangen; oder man benutzt, was bequemer ist, einen Fussweg, der über das linke Ufer nach einem Hause und von dort am Ostabfall des Knubels dem Bache entlang führt. Vom Wasserfalle an flussaufwärts findet man dieselben granitischen Sandsteine; bunte Mergel erscheinen streifenweise. Die Schichten fallen gleichmässig mit 50—60° nach S 28—30 O. Gegenüber von Eggspüri mündet ein nicht unbedeutendes Tobel, welches die Gewässer der N-Seite des Heubodens sammelt. Demselben entlang kömmt man nach etwa 180 m an eine Winkelbiegung des Bettes. Hier stehen einige senkrecht gelagerte, feste Sandsteinschichten. Etwas N-wärts von ihnen, im Aufsteigen aus dem Tobel nach der Höhe des Knubels, stösst man auf eine ansehnliche Bank bunter Nagelfluh. S-wärts dagegen stellen sich sogleich dunkelgraue Schiefermergel ein mit Sandsteinstreifen von 60—70° S-Fall. Solche Mergel erreichen weiterhin eine mächtige Entwicklung. — Doch kehren wir vorerst nach Eggspüri zurück! Der Abhang, an welchem diese ärmliche Wohnung steht, hat durch Cultur ein freundlicheres Gewand angezogen; indess steht auch er nicht ohne kahle Blössen da. So bemerkt man einige 100′ N- und NO-wärts vom Hause zuerst eine Bank bunter Nagelfluh, dann S-wärts Sandsteine und rothe und graugelbe Mergel, alles in senkrechter Lagerung. Die südlichsten Schichten dieser Reihe, aus Sandstein bestehend, lassen jedoch eine schwache Biegung der Fallrichtung mit nach N gerichteter Concavität erkennen; die Stelle ist vom NWlichen Ende der Schundfluh nur wenige hundert Schritte entfernt und grenzt fast unmittelbar an mächtige Mergelablagerungen. Die Schundfluh ist ein O von Eggspüri gelegener, ca. 400 m langer, gegen 100 m hoher, nach SW gerichteter, fast senkrechter Absturz. Ihre untere, zum Theil mit Gebüsch bekleidete Hälfte besteht aus dunkelgrauen Schiefermergeln, die obere aus subalpiner Molasse, von welcher grosse, in feste Platten zerfallende Stücke in den Gebüschen umherliegen, bald fein-, bald grobkörnig, zuweilen mit linsen- bis nussgrossen Kalk- und Quarzgeschieben. Die Mergel erstrecken sich bis nahe an die senkrechten Schichten von Eggspüri, spielen indess daselbst allmälig in's Rothe und Gelbe über. Die Sandsteine ziehen sich weniger weit; sie fallen mit 30° nach N 17 O und erinnern durch diese auffallende Lagerung sogleich an die Höllbodenfluh (am Schwarzflühli). Von

Eggspüri an aufwärts sind dunkelgraue Schiefermergel auch an den Bächen auf grosse Strecken blossgelegt, sowohl an dem Hauptbach, der von der Risetenalp her durch ein wildes, enges Tobel herabstürzt, als auch an den Nebenbächen, die sich am N-Abhang der Stäffeliegg ausbreiten. Mergel gleicher Art stehen auch an in der sattelförmigen Niederung, die an den NW-Abhang des Heubodens grenzt. Leider kann man an all' diesen so reich entblössten Mergeln kein Streichen und Fallen bestimmen. Die Masse ist durch Verwitterung und Regengüsse so verwaschen, dass man eine gleichartige, erdige Fläche vor sich sieht, in welcher nur die vielen hin- und herlaufenden, oft sich kreuzenden Kalkspathadern auf dem dunkeln Grund eine wohl sehr deutliche, aber für die Lagerungsbestimmung unbrauchbare Zeichnung hervorbringen. Beim Anschürfen tritt die schiefrige Struktur unzweifelhaft hervor, doch zerfällt und zerklüftet sich das Gestein zugleich in eine Menge scharfkantiger kleiner Stücke. Die Mergel von Enethorw sind ihm durchaus ähnlich, enthalten aber härtere, sandsteinartige, dünne, übrigens gleichgefärbte Bänder oder auch wirkliche Sandsteine, welche über die Lagerung Aufschluss geben; solche fehlen in unserer Gegend gänzlich. Südwärts werden die Schiefermergel begrenzt durch die Stäffeliegg und den Heuboden. An beiden zeigen sich Bänke von Kalknagelfluh, die auf dem Rücken des Heubodens mit ca. 30°, an der Stäffeliegg dagegen bedeutend steiler nach S eingesenkt sind. Ungefähr in der Mitte zwischen Stäffeliegg und Schundfluh, an der Wasserscheide des Giess- und Fischenbaches, sind an einigen Stellen Sandsteine und Schiefermergel entblösst, die senkrecht stehen; etwas näher der Schundfluh finden sich Gesteine der gleichen Art, die mit 70—80° nach N 12 W einfallen. Ueberblickt man den N-Abhang des Heubodens von O her, so nimmt man vereinzelte, schwach entblösste Schichtenzüge wahr, die einem steilen, 60—70° betragenden S-fallen entsprechen. — Eine Fortsetzung der Sandsteine der Schundfluh nach W hin ist innerhalb des Flussgebietes des Fischenbaches nicht vorhanden. Gegen O können sie sich höchstens bis an die Wasserscheide erstrecken, jenseits welcher die Abdachung dem Giessbache zufällt. Die Höhen daselbst sind mit Weiden bedeckt und lassen die Grenzen der Gesteine nicht erkennen. Dagegen treten an vielen Stellen jener Abdachung kahle Plätzchen mit anstehenden, theils bunten, theils dunkelgrauen, schiefrigen, zum Theil knauerigen Mergeln zu Tage, die jedenfalls schon tiefer liegen als die Sandsteine der Schundfluh. Die Lagerung dieser Mergel lässt sich nur an den nördlichsten Lagen beobachten, wo die Entblössung stärker ist; die Schichten fallen hier mit 50° SO-wärts.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die Lagerung der Schiefermergel, wie sie im sechsten Profil gezeichnet ist, zum Theil nicht an ihnen selbst beobachtet wurde. Die Mergel zwischen Schundfluh und Eggspüri sind mit steilem S-Fall eingetragen, weil an dem Nebenbache gegenüber von Eggspüri die ersten Schiefermergel wirklich so einfallen. Die Mergel der Schundfluh haben wohl unstreitig dieselbe Lagerung, wie die Sandsteine, und was weiter S-wärts vorkommt, fusst sich auf unmittelbare Beobachtung.

Schliesslich noch die Bemerkung, dass man am Haselgraben, der den Knubel nach W hin durch ein tiefes Tobel abgrenzt, Verhältnisse beobachtet, die von dem bisher Beschriebenen nicht abweichen; namentlich zeigen sich auch hier die senkrechten Schichten von Eggspüri an der N-Grenze der Schiefermergel.

Profil Nr. VII.

Eschitannen — Teupel — Naxel — Hasli und Entlebuch — Oberhäusern.

Betrachten wir zuerst das Querthal, welches von Entlebuch aus der Entle entlang sich erstreckt, so überblicken wir grösstentheils weit geöffnete Thalseiten. Die zur Rechten gelegenen Abhänge, welche vom Heuboden und von Alpeliegg sich niedersenken, haben sanftes Gefälle, sind überall mit Vegetation bewachsen und mit zahlreichen zerstreuten Höfen übersäet. Zwischen Alpeliegg, der Eggkapelle und der Bruchweid liegt die moorige Bergebene von Lutersarni. Bei der Eggkapelle wird der Boden hügelig, schliesst sich N-wärts an die Bramegg und fällt allmälig in's Hauptthal der Emme herunter. Auch hier bedeckt ein reichlicher Pflanzenwuchs das anstehende Gestein. Die Thalsohle ist der Entle entlang auf der rechten Seite fast überall bewaldet, so dass der Zutritt zum Flusse erschwert wird. Das Bett liegt durchweg wohl 150 ^{m} tiefer als die Thalfläche, hat steile, oft fast senkrechte, felsige Uferwände und kann für sich wieder beinahe als ein Thal betrachtet werden. Die linke Thalseite steigt aus dem Flussbette schroff und höher empor als die rechte und geht nach oben, meistentheils mit scharfer Kante, in schwach NW-lich sich abdachende, mit Weiden bedeckte, etwas hügelige Flächen über.

Es bietet also bloss das unwegsame Flussbett mit seinen schroffen Uferwänden Stoff für geognostische Beobachtungen. Umsonst sucht man auf bequemern Pfaden sein Ziel zu erreichen. So findet man z. B. an der Strasse, welche der rechten Thalseite entlang nach Brüdern und Obwalden führt, keine Spur eines anstehenden Gesteins. Auch ist es unmöglich, am rechtseitigen Rande des Flusstobels vorwärts zu kommen, um etwa von oben her die in der Tiefe aufgeschlossenen Verhältnisse zu beobachten; Wald und kleinere und grössere Seitentöbel verhindern es. Nicht weniger gross sind die Schwierigkeiten, wenn man in der Tiefe, auf dem Flussbette selbst, fortkommen will. Ich versuchte diess an der grossen Entle flussabwärts. Escher v. d. Linth machte vor mehreren Jahren den Versuch von der Entlenbrücke (zwischen Entlebuch und Hasli) flussaufwärts. Er wurde aber, wie ich, nach kurzer Zeit genöthigt, das Flussbett zu verlassen. Nachdem ich mich zur Genüge mit diesen Hindernissen vertraut gemacht hatte, fand ich am linken Ufer einen vorzüglich von den Bewohnern der Höfe Naxel und Teupel benutzten Fussweg, welcher zwischen Hasli und der Entlenbrücke in die Strasse einmündet und sich dem Flusse entlang in einiger Höhe hinzieht bis in die Nähe der Vereinigungsstelle der grossen und kleinen Entle. Um diesem Wege flussaufwärts folgen zu können, beginne ich die Beschreibung mit dem nördlichen Ende des Profiles.

Das Dorf Entlebuch liegt bereits im Bereich der gehobenen Molasse. Schon an der B r a m e g g s t r a s s e, wo sie im Zickzack nach der Rengg sich emporwindet, sieht man an manchen Stellen bunte Nagelfluh und gelbe Mergelsandsteine mit 15° NW-lich einfallen. Steigt man von der Bramegg nach Entlebuch hinab, so erblickt man das Profil des S c h ü p f e r b e r g e s, welches den Raum zwischen den Höhen von Oberhäusern und der Emme bis Hasli einnimmt. Schon aus dieser Ferne zeigen sich am N-Ende dieses Profiles starke Felsbänder mit 11° NW-fallen. Am linken Emmenufer, gegenüber von E n t l e b u c h, ist bunte Nagelfluh das vorherrschende Gestein, ihre Schichten fallen mit ca. 15° nach NW. Ebenso beobachtet man in der Nähe von H a s l i, bei der Emmenbrücke, unfern der Mündung der Bibern, am linken Ufer mächtige Lager bunter Nagelfluh im Wechsel mit grobkörnigen Sandsteinen, am rechten Ufer Mergelsandsteine; die Schichten fallen mit 15° nach circa N 28 W. — Im Liegenden der Nagelfluh des Schüpferberges tritt eine lange Schichtenreihe von Sandsteinen auf, ähnlich denjenigen der plattenförmigen Molasse, etwas weicher jedoch als diejenige bei Luzern und durch eine Menge feiner, schwarzer Punkte ausgezeichnet. So zunächst bei der Entlenbrücke, wo die Schichten mit 40°

nach N 27 W einfallen. So ferner bei Hasli, an den Ufern und im Bette der Bibern, eines ansehnlichen Baches, der von der Farnern herabkömmt, das Dorf Hasli durchschneidet und schnellen Laufes die Emme erreicht. Im Dorfe selbst fliesst er über Sandsteinschichten, die mit 50—60° nach ca. N 28 W einfallen. Folgt man dem Bache flussaufwärts, so wiederholen sich fortwährend die nämlichen Gesteine, besonders deutlich in dem gebüschreichen Tobel SO-lich vom Dorfe. Die Schichten fallen hier mit 60° nach N 28 W. Sobald man den steilen Fuss des Berges erstiegen hat und die sanft geneigte Bergebene, über welche die Strasse nach Hl.-Kreuz sich hinzieht, überblickt, schliesst sich das Tobel und verschwindet jedes anstehende Gestein. Bei Bruggschachen, ungefähr in der Mitte zwischen Hasli und Schüpfheim, da, wo das Emmenbett eine Strecke weit unmittelbar neben der Strasse zu liegen kommt, ist am rechten Ufer des Flusses ein mehrere 100′ langes Profil desselben Sandsteines entblösst und neben der Strasse ein kleiner Bruch eröffnet; die Schichten fallen mit 63° nach N 28 W.

Unter den vielen Flussgeschieben der Entle sieht man, beiläufig bemerkt, bunte Nagelfluhgerölle selten. Die anstehenden Sandsteine, hie und da durch unbedeutende Mergellagen unterbrochen, wiederholen sich von der Brücke an gerechnet bis an die Stelle, wo der erste Nebenbach in die rechte Flussseite einmündet, ca. 1100ᵐ weit. Gleichzeitig wird der Schichtenfall allmälig steiler, so dass die letzten Schichten dieser Reihe mit 70—80° NW-lich einfallen. Der Festigkeit des Gesteins entsprechend erheben sich die Ufer mehrere hundert Fuss hoch äusserst schroff, selbst senkrecht, so dass das Tobel hier zur Schlucht sich umgestaltet. Das Weitere bietet sich nun am besten dar auf dem früher erwähnten Fusswege. Bis zur Einmündung des Kienis, welcher zur Linken der Entle in einem nicht unbedeutenden Seitentobel fliesst, finden sich ausschliesslich bunte, vorherrschend rothe Mergel und Mergelsandsteine nebst grobkörnigen, lockern Sandsteinen. Ihre Schichten schliessen sich mit steilem NW-fallen an die vorhin beschriebene Reihe der Sandsteine, werden aber bald anhaltend senkrecht oder schweben zwischen 70° NW- und 70° SO-Fallen. So sieht man da, wo der Fussweg in's Kienistobel hinunterführt, die genannten Gesteine mit 70—80° nach N 28 W einfallen. Am Kienisbache selbst, in der Nähe seiner Mündung, ist ein über 200′ langes und eben so hohes Profil entblösst, meist aus rothen Mergeln bestehend, die unten mit 75—80° nach N 28 W einfallen, nach oben hin aber in's Senkrechte übergehen. Der Weg führt nun fortwährend über das felsige, schroffe Ufer hin, so dass man zur Linken den Abgrund, in welchem die Entle rauschend

daher fliesst, überschaut, zur Rechten aber die Uferwand emporsteigen sieht. Gestrüpp und zerstreute Tannen beschränken hie und da die Uebersicht. Vom Kienis bis in die Nähe des Hofes Naxel bemerkt man am Wege nichts Anstehendes. Nun erscheinen theils grobkörnige, theils feinere und festere granitische Sandsteine, durch Mergeladern hie und da unterbrochen. Sie fallen mit 50° nach SO. Bald mischen sich nussgrosse Gerölle der bunten Nagelfluh streifenweise ein. Ist man beim „vordern Teupel,“ dem nördlichsten der drei Höfe, die alle den Namen Teupel führen, vorbeigekommen, um dem Wege nach dem „Hinterst-Teupel“ (dem östlichsten) zu folgen, so zeigt sich sogleich eine Felspartie, die grösstentheils aus röthlichen Mergelsandsteinen besteht. Ihre Schichten fallen mit 40° SO-lich. Geht man 80 Schritte weiter, so hat sich die Stellung der Schichten gänzlich geändert; sie fallen nun mit 65° NW-lich. Bald nachher sieht man den Mergelsandsteinen granitische Sandsteine beigemengt. Einige Schritte N-lich von Hinterst-Teupel, einem ärmlichen Hause, bei welchem der Weg ausmündet, steigt ein Riff von Nagelfluh und grobkörniger, granitischer Sandsteine mit 50° SO-fallen in die Höhe; die Nagelfluhgeschiebe sind nuss- bis eigross und vorherrschend bunter Art. O und SO vom Hause erblickt man den schwarzen Abgrund, an dessen unnahbaren, zerrissenen Wänden die beiden Entlen seit Jahrtausenden in ungestörter Naturwüchsigkeit ihre Kräfte gemessen haben. Südwärts steigt die Stellfluh empor, das senkrecht abgebrochene östliche Ende der First, eines von der Höhe der Farnern ausgehenden schmalen Rückens. Zwischen dem Hause und der Stellfluh sind einige Bänke bunter Nagelfluh entblösst, die mit 35—40° SO-lich einfallen. In die unmittelbare Nähe der Stellfluh kann man nur auf der Südseite der First gelangen. Man muss daher vom Hinterst-Teupel aus in SW-Richtung über Weiden ansteigen, dann sich links wenden und die First überschreiten, wodurch man ohne Schwierigkeit an ihre Südseite gelangt. Gegen die Fluh hin wird jedoch der Abhang sehr steil und waldig. Ein Fusspfad, den ich zufällig fand, führte mich dicht neben der Fluh vorbei auf einen schmalen, im Gehölze verborgenen, NO-wärts vorspringenden Grat. Sowie man nun sich nach W wendet, hat man die Stellfluh vor sich und ist nicht wenig überrascht, hier im Kleinen ähnliche Verhältnisse wieder zu finden, wie sie zwischen der Signalspitze des Schwarzflühli und dem Wandflühli herrschen. Die Fluh, oben allmälig sich verschmälernd, ca. 50^{m} breit, nach unten hin wohl von doppelt so grosser Ausdehnung, besteht oben bis zu einer Tiefe von ca. 100^{m} aus dicken Lagern von bunter Nagelfluh, denen einige Schichten grauen und rothen Mergels sparsam

und in grossen Abständen beigegeben sind. Die Schichten zeigen in ihrem Verlaufe eine flache Muldenform, so dass sie in der Mitte horizontal liegen und nach beiden Seiten hin allmälig emporsteigen, worauf sie, da die Fluh bis zu dieser Tiefe beiderseits frei steht, abgebrochen endigen. Sie fallen am Südrande der Fluh mit 20° NW-lich, am Nordrande mit 18° SO-lich. Die Unterlage ist gebildet durch mächtige röthliche und bräunlichgraue Mergelmassen, deren Schichtung indess verwaschen ist. Die Kante, auf der man sich befindet, fällt nach N, S und O schroff ab, so dass man genöthigt ist, den Rückweg anzutreten. Obschon der geradlinige Lauf der First auch auf einen entsprechenden Schichtenlauf zu deuten scheint, so wird diess durch die Beobachtung keineswegs bestätigt. Die First lässt hie und da feste, feinkörnige Sandsteine mit äusserst schwankenden Einfalls- und Streichungswinkeln zu Tage treten. So fallen die Schichten an der westlichen Hälfte der First mit 45—50° nach S 2—18 O, ungefähr in der Mitte mit 35—55° nach S 18—50 O, in der östlichen Hälfte anfangs mit 25°, dann mit 50—60° nach S 28—38 O. Gegen die Stellfluh hin kommen nussgrosse bunte Gerölle zum Vorschein, und die aus dem Rasen hervortretenden Schichtenköpfe fallen mit 35—40° nach N 33 W. Die Pflanzendecke, welche die Beobachtungen auf dem Rücken der First so häufig unterbricht und auch ihre südliche und nördliche Abdachung ununterbrochen überzieht, gestattet zwar aus diesen Beobachtungen kein zusammenhängendes Bild; indess lässt sich doch so viel erkennen, dass die muldenförmige Lagerung, wie sie an der Stellfluh beobachtet wurde, gegen die First hin sehr rasch verschwinden muss. Wahrscheinlich werden die Schichten der Stellfluh auf ihrem Wege nach der First zuerst in ihrer ganzen Ausdehnung N-fallend und gerathen bald aus dieser Stellung durch Ueberkippung zum S-fallen, um sich an die S-fallenden Schichten der Farnern anzuschliessen. — Die nächste Fortsetzung des Profils zeigt sich am besten im Tobel der kleinen Entle. Im Flussbette gelangt man bei niedrigem Wasserstande flussabwärts bis nahe an die Vereinigungsstelle beider Entlen am Fusse des von der Stellfluh dominirten Absturzes. Eine Art Klus mit darauf folgendem stärkeren Gefälle hindert das Vordringen bis zu jener Vereinigungsstelle selbst. Die beiden Wände dieser Flussenge sind aus Schichten subalpiner Molasse und dunkelgrauer Mergelschiefer gebildet; am linken Ufer stehen sie senkrecht oder fallen steil nordwärts, am rechten herrscht Südfallen, so zwar, dass dasselbe an den nämlichen Schichten, einem Gewölbeschenkel ähnlich, unten 60—70°, nach oben hin 40°, alsdann 30° und 25° beträgt. Folgt man dem Bachbette flussaufwärts, so beobachtet man längere Zeit dunkelgraue Schiefer-

mergel mit 30—40° S-fallen; sie bilden das Hangende der S-fallenden Gesteine der Klus. Nähert man sich der Stelle, bei welcher der Schwendigraben, der einzige linkseitige Nebenbach der Kleinentle, mündet (N von Eschitannen), so findet man jene Schiefermergel an beiden Ufern immer mächtiger entwickelt; sie fallen hier anfangs mit 30°, dann mit 60—70° nach ca. N 28 W. An der Mündungsstelle des Schwendigrabens stehen die Schiefermergel am N-Ufer der Entle senkrecht, am S-lichen fallen sie mit 20—50° nach ca. N 28—38 W. Man ist bisher in SSW-Richtung vorwärts gekommen, nun wendet sich das Bett der Entle ca. 1600′ weit nach S. Auf der ersten Hälfte dieser Strecke ist das rechte (O-) Ufer durch die erwähnten Schiefermergel gebildet, in horizontaler Lagerung; auf der übrigen Strecke aber und auf dem ganzen übrigen Laufe des Flusses zieht sich alles Anstehende unter jüngere Geschiebsablagerungen zurück. Das Nämliche gilt auch von den Bächen bei Eschitannen, welche von den untern Gehängen der Schynbergkette ihren Anfang nehmen. Combinirt man die angegebenen wechselvollen Lagerungsverhältnisse der Schiefermergel an der Kleinentle, so wird man zu dem Schlusse geführt, dass diese so leicht in Krümmungen und Falten sich legenden Gesteine, im Profil betrachtet, durch seitliche Compression einen zickzackförmigen Verlauf erhalten haben. Wenigstens wüsste ich die Sache nicht anders zu erklären und erinnere in dieser Beziehung an die Mergel des Thorbaches bei Flühli, wo solche Biegungen mit voller Deutlichkeit zu beobachten sind. — Circa 800′ S von Eschitannen zieht sich ein Band von Kalknagelfluh vorbei und bildet eine lange, deutlich vorspringende Hügelkante. Nach SW hin verschwindet es endlich unter der einförmigen Grasdecke, welche den N-Fuss der Thorfluh bekleidet; nach NO dagegen nimmt es an Mächtigkeit zu und senkt sich mit 20—35° S-Fall in das Thal und Bett der grossen Entle hinab. Die Richtung dieses Nagelfluhbandes führt nach dem Heuboden. Die Berührung der Molasse endlich mit den ältern Gesteinen der auflagernden Kreidegebirge scheint überall durch Vegetation und Schutt bedeckt zu sein.

Noch dürfen die ungeheuren Schuttablagerungen nicht unerwähnt bleiben, welche das Entlenthal fast allenthalben überdecken, ganz ähnlich denen am Renggbach und im Rümligthal. Das Entlentobel ist grösstentheils, die rechts einmündenden Nebenbäche sind gänzlich in diese Bildung eingeschnitten. Sie erfüllt mehrere 100′ hoch die ganze Sohle des weiten Thales und zieht sich rechts und links an die Abhänge hinauf. Die Kuppe des Heubodens, 1400^{m} ü. M., ist zwar frei davon, nicht aber sind es die Höhen von Alpeliegg (1261^{m}), von Müllermoos und Eschi-

tannen und die Hochebene zwischen Naxel und Kryen. Die Häuser des Dorfes Entlebuch haben dieselbe Unterlage. Zwischen Heuboden und Schynberg dagegen hat diese Bildung schon sehr abgenommen und beschränkt sich hier auf die Nähe des Flusses.

Profil Nr. VIII.

Schüpferberg — Schüpfheim — Farnern; Badschachen, Klusstalden, Staubbach, Steinebach, Flühli.

Der Schüpferberg ist auf seiner Südseite mit fruchtbaren Wiesen und Weiden bedeckt. Die Bäche, meist unbedeutend und mit schwachem Gefälle, schneiden selten durch anstehendes Gestein. Unterhalb der Kapelle zu St. Joseph fand Escher v. d. L. einen ziemlich grobkörnigen, zerreiblichen Sandstein, dessen Schichten mit sanftem N-fallen nach N 27—42 O streichen. Am linken Ufer der Emme, zwischen Schüpfheim und der Mündung der Weissemme, zeigt sich ebenfalls ein grobkörniger, lockerer Sandstein mit steilem N-fallen, und dass auch bunte Nagelfluh in diesem Profilraume vorkommen muss, ergibt sich aus Profil VII und IX.

Zur weitern Verfolgung des Profiles ladet nun zunächst die Strasse ein, welche der Emme entlang von Schüpfheim nach Flühli führt. Zwischen Badschachen und der Emmenbrücke, bei welcher die Strasse nach Flühli von der Poststrasse sich abzweigt, erhebt sich ein kleiner, isolirter Hügel, gegen die Flühlistrasse hin mehrere 100' weit aufgedeckt; er besteht aus rothen und blauen Mergeln und grobkörnigen, lockern Sandsteinen, deren Schichten senkrecht einfallen. Beim Bade vorübergekommen, erreicht man nach 4—5 Minuten einen Hügelzug, dessen Fortsetzung einerseits als Grat an der Farnern emporsteigt, anderseits am jenseitigen Emmenufer schroff sich erhebt und als steile, felsige Vorstufe der Beichlen sich über eine halbe Stunde weit verfolgen lässt. Es werden an diesem Längenzuge in der Nähe der Strasse roth- und grünpunktirte Sandsteine gebrochen; ihre Schichten fallen mit 50° nach S 40 O. Dieses Gestein, hie und da ziemlich grobkörnig, hält an den Ufern der Emme längere Zeit an. Hat man den Ludibach überschritten, so mischen sich

dem Sandsteine Streifen bunter Nagelfluh bei, die mit 65—70° nach SO einfallen; die Gerölle, durchschnittlich faustgross, sind hauptsächlich rothe Granite. Im Aufsteigen nach der Kirche von Klusstalden erscheinen zur Linken dünngeschichtete, glimmerreiche, kohlenfleckige, etwas grobkörnige, graue Sandsteine; sie fallen mit 40° nach ca. S 40 O. Am Klusstalden herrscht Nagelfluh in starken Bänken, die mit 50° SO-lich einfallen. Ihre Gerölle, meist über faustgross, bestehen theils aus Kalkstein, theils aus weissem Quarz und aus Hornstein; rothe und grüne Granite sind selten. Dieselbe Nagelfluh, meist in mächtigen Lagern, wiederholt sich von nun an bis zu den Häusern von Krutacker, ca. 18 Min. weit, fast ununterbrochen. Man sieht sie hoch an die Berge, einerseits an die Farnern, anderseits an die Beichlen, aufsteigen; sie fallen mit 35—40° nach SO. Bei Krutacker erhebt sich als Endglied dieser Schichtenreihe ein über 100′ mächtiges Riff und bildet an der W- und N-Seite des Nussberges und am N-Abhang des Brandknubels kahle Abstürze. Seine Gerölle sind bis kopfgross. So weit die Nagelfluh herrscht, ist das Thal sehr enge, und die Emme bewegt sich in einem von senkrechten felsigen Uferwänden umgebenen, schmalen Bette. Hat man Krutacker verlassen, so erweitert sich der Horizont, die Ufer der Emme werden flach, die Strasse führt an begrasten Abhängen vorbei. Zur Linken sieht man aus einem waldigen Tobel den Steinebach hervortreten. Zwischen der Emmenbrücke bei Rorigmoos und der Strasse erhebt sich ein kleiner, der Emme entlang laufender Hügel, an welchem gegen den Fluss hin subalpine Sandsteine entblösst sind; sie streichen mit 65° O-fallen nach N 2 O, also mit der Richtung des Thales parallel. Weiterhin ragen vereinzelte Schichten solcher Sandsteine an mehreren Stellen aus dem Rasen hervor, mit 50—55° nach S 60—66 O fallend. Gegen die Kirche von Flühli hin sieht man im Ansteigen zur Linken grobkörnige, subalpine Molasse als Grundlage eines starken Kalknagelfluhriffes, welches mit 35° nach ca. S 78 O einfällt und sich über den Berg hinauf längere Zeit ununterbrochen verfolgen lässt. Seine Gerölle sind bis kopfgross, weisse Kieselsteine und bunte Gerölle sind übrigens nicht gänzlich ausgeschlossen. In einiger Höhe NO von der Kirche sieht man der Nagelfluh graue Schiefermergel, ca. 10′ mächtig, mit gleichmässigem Südfallen unmittelbar aufgelagert. Auf dieser Kalknagelfluh steht die Kirche von Flühli. — Thalaufwärts von Flühli habe ich auf der rechten Thalseite keine anstehenden Molassegesteine mehr wahrgenommen.

Eine willkommene Ergänzung der lückenhaften Beobachtungen zwischen Krutacker und Flühli bietet sich dar im Tobel des Steinebaches. Geht man von

der Strasse aus einige 100 Schritte weit dem Bache entlang aufwärts, so erscheinen, wo das Tobel beginnt, im Bachbette anstehende Sandsteine, theilweise fest, feinkörnig, hellgrau mit weissen Glimmerschüppchen, theilweise dunkelgrau (von Farbe der Enethorwer Mergel), thonig und weicher. Häufig bemerkt man Kohlenflecken, auch zeigt sich eine mehrere Zoll dicke Ader von Pechkohle. Die Schichten fallen sehr regelmässig mit 56° nach S 62 O. Die steilen Felswände des finstern Tobels lassen den Beobachter bloss im Bachbette vorwärts kommen und nur bei niedrigem Wasserstande. Mit den Sandsteinen wechseln bald dünne Lager dunkelgrauer Schiefermergel, werden schnell vorherrschend und fallen mit 65° nach S 33 O. Diese Gesteins- und Lagerungsverhältnisse wiederholen sich längere Zeit; an einer Stelle jedoch haben einige Schichten N-fallen und biegen, nach der Form eines spitzen Gewölbes, in steil S-fallende Schichten um. Endlich wird das Flussbett plötzlich und anhaltend steil; mehrere kleine Wasserfälle stellen sich im Hintergrunde stufenweise entgegen, so dass an ein Vorwärtskommen nicht zu denken ist. Ich erstieg, nicht ohne Schwierigkeiten, die rechte, mehrere 100′ hohe, theils bewaldete, theils kahle Tobelwand und befand mich auf der Brandalp, am südlichen Fusse des Brandknubels. Die freie Uebersicht, welche man hier über das Thal von Flühli erhält, macht es wahrscheinlich, dass das Nagelfluhband von Flühli nach den obersten Wasserfällen des Steinebaches hinziehe; auch hatte ich unter den Geschieben dieses Baches zunächst unterhalb der Fälle wirklich Nagelfluhblöcke gesehen. — Von der Brandalp gelangt man nach kurzer Zeit auf die flache, moorige Wasserscheide zwischen dem Steinebach und Staubbach. Auf diesem Wege sieht man am Steinebach, dem man hier leicht beikommt, und an seinen südlichen Nebenbächen wiederum ansehnliche Massen grauer Schiefermergel; sie müssen dem Hangenden der Nagelfluh von Flühli angehören.

Der S t a u b b a c h nimmt seinen Ursprung auf der sumpfigen Wasserscheide zwischen Farnern und Schafmatt. In dem ziemlich offenen, nicht unfreundlichen, kurzen Querthal, welches vom Brandknubel im SW, vom Krazernberge im NO eingeschlossen ist, erreicht der Bach zuerst das anstehende Gestein. Wo er in das Thälchen eintritt, finden sich feinkörnige, feste, graue, subalpine Sandsteine in ½′—1′ dicken Schichten, sehr ähnlich denen am Ausgange des Steinebachtobels; sie fallen mit 72—80° nach S 58—63 O. Sogleich folgen senkrechte graue Schiefermergel, hie und da mit dünnen Schichten fester Sandsteine abwechselnd; sie streichen nach N 32 O und wiederholen sich bis zu einer Mächtigkeit von ca. 400^m, wobei

das Streichen unverändert bleibt, das Fallen aber aus dem Senkrechten allmälig in 70° SO übergeht. Dann erscheinen vorherrschend wiederum Sandsteine von der am Eingang des Thälchens beschriebenen Art; sie fallen mit 70° nach S 58 O. Im untern Drittel des Thälchens verliert sich das Anstehende. Am Ausgange dagegen, wo ein von der Südseite der Farnern herabkommender Nebenbach einmündet, erscheinen mächtige Bänke von Nagelfluh, in welcher Kalkgeschiebe von mehr als Kopfgrösse vorkommen, während gleichzeitig auch bunte Gesteine, z. B. rothe Granite bis zu Faustgrösse, nicht fehlen. Eine ca. 15′ mächtige Reihe von rothen Mergeln und Mergelsandsteinen, unten vom Bache, in einer Höhe von ca. 20′ von Gebüsch begrenzt, unterbricht diese, sonst keine deutliche Schichtung darbietende Nagelfluhmasse und fällt mit 55° nach NW. Da man es hier jedoch offenbar mit dem SO-fallenden Nagelfluhriff von Krutacker zu thun hat, so wage ich es nicht, dieses NW-liche Einfallen, welches sonst dem Profil nicht übel anstehen würde, an die NW-Seite des Krazernberges hinüberzutragen, an welcher ich nichts Anstehendes gesehen habe. Der Staubbach wendet sich nun westwärts und stürzt in das tiefe, waldige Tobel, welches zwischen Farnern und Brandknubel eingreift. Ein Fussweg, den die Bewohner der umliegenden Güter benutzen, um nach Schüpfheim zu gelangen, führt über die SW-liche Seite der Farnern. Zur Linken überblickt man das rauschende Tobel des Staubbaches, zur Rechten steigen mächtige Nagelfluhbänder steil SO-fallend in die Höhe. In dieser Nagelfluh sieht man öfters Gerölle von rothem Granit, von Gneis (ähnlich dem Adergranit des St. Gotthardes), von rothem Porphyr, von Hornstein, von weissem Quarz; gleichwohl mögen die Kalk- und Sandstein-Geschiebe an Masse vorherrschen. Wo der Weg das Nagelfluhband von Klusstalden kreuzt, fallen die Schichten mit 50° nach S 41 O.

Eine wesentliche Ergänzung des Profiles findet man am Lehngraben oder Ludibach, der über die steile Westseite der Farnern herabstürzt. Circa 760^{m} genau südwärts von dem Hause Stollen wendet sich der Bach, flussaufwärts betrachtet, nach einer leichten Krümmung gerade und anhaltend nach der Farnernspitze. Von dieser Krümmung an ist das rechte Ufer, ca. 500′ weit flussaufwärts, steil abgerissen, so dass das Anstehende bis zu einer Höhe von ca. 100′ entblösst ist. An beiden Enden dieses Profiles stehen senkrechte, meist grobkörnige, lockere Sandsteine. Die mittlere Hauptmasse besteht aus rothen und gelben Mergeln und Mergelsandsteinen, deren Schichten von unten nach oben schwach hin- und hergewunden sind, so dass sie aus einem N-fallen von wenigstens 75° allmälig in's Senkrechte

und aus diesem allmälig in ein S-fallen von wenigstens 60° übergehen und so fort. Südwärts folgt nach einiger Unterbrechung das SO-fallende Nagelfluhband von Klusstalden; nordwärts findet man schon nach wenigen 100 Schritten lockere, grobkörnige Sandsteine mit eingelagerten Streifen bunter Gerölle, die meist aus nuss- bis faustgrossen rothen Graniten bestehen, bei einem S-fallen von 45°. Hieran schliessen sich sodann im Liegenden die an der Strasse und an der Emme beobachteten Verhältnisse.

Die oberste Contourlinie des Profiles zieht sich von Schüpfheim über den Farnwang (Gipfel der Farnern) und folgt dann der Wasserscheide zwischen der Kleinentle und dem Staubbach. Am Wege von Schüpfheim nach Heil.-Kreuz und an den Bächen, die in der Nähe des Weges liegen, findet sich, wie ich aus Escher's Notizen entnommen, nichts Anstehendes. Escher sah hier häufig Nagelfluhblöcke, in denen ausser Kalk- und Sandsteinen auch viele meist nussgrosse Geschiebe von rothem Porphyr und rothen und grünen Graniten vorkommen. An der Strasse von Hasli nach Heil.-Kreuz bemerkte ich, einige 100′ NO-lich von letzterem, anstehende granitische Sandsteine und bunte Nagelfluh, deren Gerölle hauptsächlich aus rothem Granite bestehen; die Schichten fallen mit 65° nach S 38 O und sind im Ganzen nicht über 10′ mächtig. — Der Weg von Heil.-Kreuz nach dem Farnwang führt anfangs über ziemlich flache Weiden. Gegen die Alphütte von Schwarzmatt wird der Abhang steil, Nagelfluhriffe unterbrechen hie und da die Rasendecke. Gegen den Gipfel hin ist das anstehende Gestein in grossen Massen entblösst; es ist vorherrschend die bekannte, an Porphyr- und Granit-Geschieben ziemlich reiche Nagelfluh, die Schichten fallen mit 65° nach ca. S 28 O. Der Farnwang, eine flach gerundete, mit Rasen bedeckte Kuppe, 5247′ ü. M., bietet eine lohnende Fernsicht. — S-wärts von der Höhenkante der Farnern folgt noch eine dem Farnwang ähnliche, etwas niedrigere Kuppe, die ebenfalls aus steil SO-fallender Nagelfluh besteht; sie ist der Nagelfluh des Farnwangs unmittelbar aufgelagert und wird sich wie diese nach NO hin allmälig zum grössten Theil auskeilen.

Die Wasserscheide zwischen Kleinentle und Staubbach ist ziemlich flach, die Mitte sumpfig, die südliche Hälfte mit Vegetation und gegen die Kalkgebirge hin mit Schutt gänzlich bedeckt. Die NW-Hälfte dagegen, sobald sie sich aus der Niederung erhebt, ist in der Gegend von Langegg nach dem Thale der Kleinentle hin durch eine Reihe kahler Flächen entblösst. Schon am Ursprung der Kleinentle, dem tiefsten Punkte der Wasserscheide entsprechend, findet man graue Schiefermergel, senk-

recht oder mit 80° S-fallen. Das nämliche Gestein zeigt sich an jenen kahlen Flächen in einer Profillänge von ca. 320^{m}. Die Schichten fallen, indem man nach NW fortschreitet, anfangs mit 70°, dann mit 50°, 40°, endlich mit 35° nach ca. N 38 W. Weiterhin fehlt die Entblössung. — Somit ist das Profil der Schiefermergel im Ganzen dreimal zur Beobachtung gekommen, zuerst am Steinebach, dann am Staubbach und zuletzt bei Langegg; hierauf gründet sich die Art und Weise ihrer Darstellung auf unserm Profil.

Da die Streichungslinien des Flühlithales so sehr divergiren mit denjenigen der Gegend von Schüpfheim, so musste die südliche Hälfte der Profillinie die Form einer stark gebogenen Curve annehmen, deren Convexität nach SW gerichtet ist. Dieser Umstand bringt mit sich, dass im Flühlithal die von der Profillinie weiter entfernten Punkte auf dieser Linie andere Distanzen erhalten, als man bei einem ersten Blick auf die Karte vermuthen sollte. Wenn solche Punkte auf die concave Seite der Profillinie einbezogen werden sollen, so müssen sie weiter auseinander rücken, während diejenigen, welche auf die convexe Seite einzustellen sind, einander näher zu liegen kommen. Diess darf bei Beurtheilung des gegebenen Profiles nicht übersehen werden. — Um das am Staubbach Beobachtete nicht zu verdecken, wurde der Brandknubel und sein W-Ausläufer, der Nussberg, im Profil weggelassen.

Auffallen muss es, im Thale der Emme, von Flühli bis Badschachen, nirgends quartäre Schuttablagerungen zu finden, während solche an der Entle etc. so massenhaft aufgehäuft sind.

Profil Nr. IX.

Bock — Escholzmatt — Beichlen — Samligen; Ilfis- und Hilfernthal, Speicherberg und Thorbach.

Das Profil schliesst sich im NW an die mächtige, horizontale, bunte Nagelfluh des Napfgebietes. Schon an der Brandsegg sind diese Gesteinslager schief gestellt, so dass sie mit ca. 10° nach NW einfallen. In den Umgebungen des Bockes, einer Höhe, welche der schönen Aussicht wegen von Escholzmatt aus

öfter besucht wird, bildet bunte Nagelfluh noch immer das vorherrschende Gestein; ihre Bänke, an den Thalwänden häufig entblösst, fallen mit ca. 20° nach NW. Am Bergli und noch mehr bei Schwandacher nimmt die Nagelfluh bereits eine bescheidenere Stellung ein; sie zieht sich, in häufigem Wechsel mit grobkörnigen, lockern Sandsteinen, auf vereinzelte Streifen zurück, und ihre Gerölle erreichen selten die Grösse einer Faust. Hie und da ist der Sandstein fester und feinkörniger. Namentlich findet man in dem kleinen Seitenthälchen westlich von Schwandacher und südlich vom Bergli, an dem steilen südlichen Abhang, einen ansehnlichen Steinbruch, in welchem ein bläulicher, feinkörniger Sandstein von bedeutender Festigkeit in grossen, ebenen Platten gebrochen wird, so dass man an die Brüche von Luzern und Dierikon erinnert wird. Die Schichten fallen mit 53° nach N 46–48 W. Wenn wir auf der Profillinie weiter vorrücken, so müssen wir uns in der Gegend von Escholzmatt wegen der zusammenhängenden Vegetationsdecke manche Unterbrechung gefallen lassen. — Es schliesst sich zunächst eine Stelle an, die mehr östlich zu suchen ist, in der Nähe von Feldmoos. Geht man ca. 200^m weit dem daselbst einmündenden Bache entlang aufwärts, so erscheinen grobkörnige Sandsteine, dann einige Mergelstreifen und, nach ca. 100 Schritten, Streifen bunter Gerölle von Nussgrösse; die Schichten fallen mit 60° nach NW. — Noch steiler sind die Schichten des Schwendelberges aufgerichtet; der Fussweg von Escholzmatt nach der Kapelle von St. Anna führt im Ansteigen über grobkörnige, graue Sandsteine, die mit 70—80° nach N 55 W einfallen. An dem steilen SO-Abhang des Berges sieht man hohe Sandsteinwände; an der Thurnhalde dagegen, dem SW-lichen Ende desselben, im Hangenden der Sandsteine, erscheint bunte Nagelfluh in starken Bänken, mit 50° NW-Fall. Aehnliche Bänke wiederholen sich an der nämlichen Thalseite, bei allmälig abnehmenden Einfallswinkeln, bis in die Gegend von Weissenbach, wo dieser Winkel noch 15° beträgt.

Der grüne Teppich, mit welchem der flache Thalboden von Wiggen bis an die Mündung der Weissemme SW von Schüpfheim belegt ist, lässt nur äusserst selten einen Blick auf seine Unterlage werfen. Am Fusse des Längenzuges bei Rütiboden, der die Weissemme in ihrem untern Laufe über eine halbe Stunde weit begleitet, sind hie und da rothe Mergel mit steilem SO-Fall entblösst, eine Fortsetzung derjenigen beim Bad (S. 45). An der Brücke über die Weissemme, ca. 10 Min. NO von Feldmoss, finden sich im Flussbette rothe und gelbe Mergelschichten, ca. 100′ mächtig, zum Theil senkrecht, zum Theil mit 80—85° nach

N 38 W eingesenkt. Am Brückengewölbe hängen zierliche, fingerdicke, fusslange, weissliche Stalaktiten. Aehnliche senkrechte Mergel erscheinen an den Hügeln der Gegend von Vierstocken, einer Häusergruppe zwischen Wiggen und Escholzmatt, bilden zerstreute kahle Flächen und lassen eine grosse Mächtigkeit erkennen. Sie streichen nicht über Wiggen, denn am N-Abhang des Hügels, der von SO her zwischen Vierstocken und Wiggen eingreift, herrscht bis an den Bach hinab ein Wechsel von grobkörnigen Sandsteinen mit Streifen bunter Nagelfluh, in welcher Gerölle von Nussgrösse vorherrschen; die Schichten dieser Gesteine fallen mit 55—60° nach N 60 W. Die Schichtenzonen erleiden somit in der Gegend von Escholzmatt eine starke, wenn auch nur allmälige Biegung ihrer Streichungslinie, so dass die senkrechten Mergel von Vierstocken ihren Weg nach dem Thalboden von Marbach einschlagen. Ihre südliche Grenze tritt im Rothbachgraben am deutlichsten hervor. Wo der Rothbach, der erste Nebenfluss der Ilfis, nachdem sie die Hilfern empfangen, die Ebene betritt, zieht sich an seinem rechten Ufer eine Reihe bunter Mergel hin, denen 2—3, kaum fussdicke Streifen kleiner, bunter Gerölle beigegeben sind; sie fallen mit 60—70° nach SO. Das Tobel führt aufwärts in die Nähe der Rothenfluh, eines schon im Marbacherthale sichtbaren, ca. 150' hohen Absturzes, W von der Alphütte gleichen Namens. Sie besteht aus bunter Nagelfluh von 35—45° SO-Fall; eine Menge Trümmer liegen an ihrem Fuss ausgebreitet und füllen das Bachbett.

Das Profil der Beichlen ist, wie Studer (Monographie d. Mol.) sagt, durch die Hilfern am schönsten aufgeschnitten. Das Tobel dieses nicht unbedeutenden Flusses ist, besonders im Profil der Beichlen, wo das Gefälle am stärksten wird, ungangbar; dagegen führt ein vielbetretener Weg dem rechten Ufer entlang über Rischalp nach der Wasserscheide von Samligen und von da nach der Glashütte bei Flühli. — Das Erste, was dem Besucher auffällt, wenn er in die Gegend kömmt, wo die Hilfern in der Thalebene von Marbach anlangt, sind eine Menge unregelmässig über die Ufer und Abhänge zerstreuter Sandsteinblöcke, oft von bedeutender Grösse, scharfkantig, feinkörnig, sehr fest, in starke, ebene Platten trennbar. Im ganzen obern Entlebuch kennt man sie unter dem Namen Hilfernsteine, da sie zu baulichen Zwecken aufgesucht, gleichsam zusammengelesen werden. Der Weg führt steil bergan. Bevor man die erste Station, das Hilfernhüttli, eine Art Weinschenke (auf der Karte mit Hh bezeichnet), erreicht, findet man, ungefähr im Streichen der Rothenfluh, gelbe und graue schiefrige Mergel, zwischen welchen

bunte Nagelfluh in 8′—10′ dicken Schichten eingelagert ist. Die Schichten fallen mit 25° nach SO, und die Mächtigkeit des Ganzen steigt nicht über 50′. Etwa 200 Schritte oberhalb dem Hilfernhüttli führt der Weg durch Wald an dem südlichen Fusse der Rischibodenfluh vorbei; man ist bei einer Zone angelangt, die sich fast über den ganzen NW-Abhang der Beichlen mit grosser Sicherheit verfolgen lässt. Wer die Beichlen aus der Gegend von Escholzmatt gesehen hat, wird sich erinnern, dass eine Reihe steiler Abstürze in Form von Dreiecken sich in horizontaler Richtung über die Mitte des Berges hinzieht. Die grössten unter ihnen sind die Kuchimoosfluh, die Eigratfluh und eben unsere Rischibodenfluh, welch' letztere indess nach W schaut und von Escholzmatt aus nicht gesehen werden kann. NO von der Kuchimoosfluh verlieren die Abstürze schnell an Höhe und zwischen Rütiboden und Lamberg verschwindet unter Gebüsch und Weide die letzte Spur. An der ganzen Reihe treten die gleichen Gesteins- und Lagerungsverhältnisse hervor. Die Hauptmasse besteht aus dunkelgrauen Schiefermergeln, ganz ähnlich denen bei Enethorw; nach Studer sind sie auch sehr ähnlich denen bei Ralligen. Sie fallen an der Rischibodenfluh mit 25—28° nach S 60 O. In den obern Lagen mischen sich feste Sandsteine dazwischen und gewinnen bald an Mächtigkeit die Oberhand. Diess ist die Heimat der Hilfernsteine. Oft sieht man sie weit über ihre leicht zerstörbare Unterlage hervorstehen, bevor sie abbrechen und sich gewaltigen Sturzes über die Abhänge ausbreiten. Wo die mächtigen Bänke dieses Gesteins sich nach dem Tobel der Hilfern hinabziehen, konnte der Weg nur durch angebrachtes Mauerwerk gangbar gemacht werden. Dann folgen graue und röthliche Mergel etwa 50′ weit. Von hier bis in die Gegend von Risch herrscht Nagelfluh in Lagern von 10′—20′ Dicke. Aus der Tiefe des Tobels vernimmt man das Rauschen der Wasserfälle, die wohl durch das Auftreten des harten Gesteines veranlasst werden. Zuweilen sieht man mit der Nagelfluh feste Sandsteine wechseln. Die Gerölle, durchschnittlich von Faustgrösse, sind meistentheils Kalk- und Sandsteine; doch fehlt es nicht an Hornstein und weissem Kiesel. Die Schichten fallen allgemein mit 35° nach S 58—60 O, stellenweise nach S 68 O. — Von Thorbach zweigt sich ein Weg ab nach Betenalp. Wo er über die Hilfern führt, sind an den Ufern bunte Mergel und Mergelsandsteine entblösst, die mit 20—25° nach SO einfallen. Aehnliche Mergel erscheinen in grosser Mächtigkeit an der steilen S-Thalseite SW von Risch. Schuttablagerungen bedecken übrigens häufig die Ufer der Hilfern auf dem grössten Theil ihres obern Laufes, jedoch ohne bedeutende Mächtigkeit. — Am Hauptwege über

Risch und Mueshütte tritt längere Zeit nichts Anstehendes hervor. Nach SO hin überschaut man die weit ausgedehnten Weiden der Betenalpen. Bevor man Mueshütte erreicht, setzt der Weg über einen Bach, der von dem sanft ansteigenden S-Abhang der Beichlen herabkömmt; in dieser Gegend fallen graue Mergel- und Mergelsandsteine mit 25° nach S 48—58 O. Bei der nahen Mueshütte sind einige Schichten eines sehr grobkörnigen Sandsteines anstehend, die nach N 22—27 O streichen und auffallenderweise senkrecht stehen. Nach 4—5 Minuten führt der Weg nochmals über einen von der Beichlen herabfliessenden Bach. Steigt man demselben entlang einige 100 Schritte aufwärts, so erscheinen kahle Gesteinsflächen: Sandsteine und dunkelgraue Schiefermergel, die mit 50—60° nach S 54 O einfallen. Nagelfluhblöcke, worin auch rothe Granite, erfüllen das Bachbett. Da, wo dieser Bach mit dem von Samligen kommenden, kurzen Bächlein zusammenmündet, fliesst das Wasser über dunkelgraue Schiefermergel; sie fallen mit 40° nach S 68 O. Folgt man dem Bächlein bis an seinen Ursprung, so zeigen sich ähnliche Schiefermergel; sie fallen hier mit 60° nach S 68 O.

Die Wasserscheide von Samligen ist ein stark abgeflachter Bergrücken. Einzig zwischen dem Wegübergang, wo sie am tiefsten ist, und der Thoreggalp trägt sie einen ziemlich steil sich erhebenden Höcker. Ich will denselben als Thoregghöhe bezeichnen. Anstehende Gesteine blicken nicht selten aus dem Rasen hervor. Steigt man vom Wegübergang nach der Thoregghöhe, so wird man nach wenigen 100 Schritten den Rasen durch eine Nagelfluhmasse, in welcher rothe und grüne Granite ziemlich häufig sind, unterbrochen finden; eine Schichtung ist an ihr nicht wahrzunehmen, und ich konnte nicht entscheiden, ob sie anstehend sei, oder vielleicht einem gewaltigen Blocke angehöre, der vom Rücken der Beichlen herstammen möchte. Bald hernach trifft man subalpine Molasse an, einige Schichten, die mit 70—80° nach S 43 O einfallen. Dann folgen senkrechte Schichtenköpfe von Quarzsandstein. Ungefähr in der Mitte zwischen dem Wegübergang und den höchsten Punkten der Thoregghöhe sieht man einen nach O gerichteten Absturz; graue Schiefermergel, im Wechsel mit senkrechten, festen Sandsteinlagern, treten zu Tage. Endlich auf der Höhe selbst ist an mehreren Stellen ein ziemlich feinkörniger Quarzsandstein zu finden in senkrechten Schichten; einige, welche zu oberst am S-Abfall der Höhe anstehen, fallen sogar mit 40° nach N 13 W. Diese Quarzsandsteine sind sehr fest und zeigen mit Säuren nicht das mindeste Aufbrausen. Bis an den Fuss der Schratten ist der Bergrücken mit Vegetation bedeckt, und das Erste, was ich

im Ansteigen gegen die Kalksteinwände hinauf anstehend fand, ist Kalkstein von 30° SO-Fall, erfüllt mit sehr kleinen, meistentheils nur mit der Loupe deutlich zu erkennenden Nummuliten.

Aeusserst wechselvoll sind die Lagerungsverhältnisse am Speicherberg (vulgo Spierberg) und an den Verzweigungen des Thorbaches. Schlägt man vom Wegübergang auf Samligen die Richtung nach Finsterwald ein, so kömmt man nach etwa 6 Min. an einen kleinen Zufluss des Thorbaches. Sein Bett wird gegen die Beichlen hin sogleich tobelartig. Durch das ganze Tobel herrschen dunkelgraue Schiefermergel, hie und da im Wechsel mit Sandstein, ca. 280^m weit. Der untere Drittel dieser Reihe fällt zuerst mit 50—60°, dann mit 40° nach NW; im mittlern ist die Schichtung verwaschen; im obern zeigen sich anfangs senkrechte Schichten, die nach N 54 O streichen, endlich solche, die mit 50—60° nach S 56—63 O fallen. — Sonderbar gestaltet sich die Lagerung an den beiden Gipfeln des Speicherberges. An beiden findet man festen Sandstein anstehend von ziemlich feinem Korn, und auch der steile, bewaldete N-Abhang lässt an manchen kahlen Stellen Sandstein hervortreten. An dem einen Gipfel, der sich 5—6 Min. N von Finsterwald erhebt, sieht man Schichten, die mit 40° nach S 85 O fallen; an dem andern, mehr NO-lich, sind sie mit 40° nach S 74 O eingesenkt. Die Streichungslinien richten sich somit ungefähr nach Thoregg und kreuzen die Nagelfluhlager des S-Abhanges der Beichlen, denen die Masse des Speicherberges unmittelbar angelagert ist. — Ganz anders hinwieder laufen die Schichten am Fusse des Berges bei Flühli. Als Fortsetzung des Nagelfluhbandes, auf welchem die Kirche steht, zeichnet sich ein felsiger Abhang aus, welcher eine Strecke weit den S-Rand des Speicherberges bildet und, aller Wahrscheinlichkeit nach, in der Thoregghöhe wieder auftaucht. Umsonst suchte ich hier die Nagelfluh des jenseitigen Ufers. Der Grat besteht vielmehr aus einem mit Nagelfluh allerdings verwandten Sandstein. Kieselsteinchen von 1—1½ Linien Durchmesser, meist wenig oder gar nicht abgerundet, werden durch sparsames Cement zusammengehalten. Salzsäure bewirkt kein Aufbrausen. Eingesprengt ist eine kreideähnliche, zerreibliche, an der Zunge hängende Substanz (in Kaolin umgewandelte Feldspathpartikel?). Ob das Gestein in der Tiefe ebenso aussieht, bleibt dahingestellt. Mit demselben wechseln auch feinkörnige, feste Sandsteine gewöhnlicher Art. Die Schichten fallen mit 60° nach S 3—6 O und bilden demnach mit dem Nagelfluhband von Flühli einen Winkel von ca. 115°. Im Hangenden sieht man, wie bei Flühli, graue, schiefrige Mergel auf einige Schritte entblösst. Den Schichtenbruch benutzt die Waldemme zum Durch-

gang. Circa 400^{m} flussabwärts hat sie an ihrem linken Ufer eine 200′ lange Reihe von rauchgrauen Schiefermergeln entblösst, die mit 50° nach SO einfallen und nach derselben Richtung streichen, wie die Nagelfluh von Flühli. Es hat also hier die winkelförmige Umbiegung noch nicht stattgefunden. — Die übrigen Beobachtungen im Thale der Waldemme, namentlich die Ostseite der Beichlen betreffend, sind in der Beschreibung des achten Profiles enthalten.

Der Thorbach empfängt seinen Ursprung auf Thoregg und hat bis an seine Vereinigungsstelle mit dem von Finsterwald herkommenden Nebenbache ein tiefes Tobel eingeschnitten. An dieser Vereinigungsstelle sind feste Sandsteine anstehend und fallen mit 70° nach S 18 O. Geht man im Tobel aufwärts, so folgen zunächst feinkörnige, thonige Sandsteine, die mit 70—75° nach S 48—52 O fallen. Dunkelgraue Schiefermergel stellen sich ein, im Wechsel mit Sandsteinschichten von je 1′—2′ Dicke. Dieser Gesteinswechsel herrscht durch das ganze Tobel, wobei die Mergel immerhin wohl ⅔ des Raumes einnehmen. Sehr eigenthümlich ist die Lagerung. Von jenen steil SO-fallenden Schichten gelangt man zu senkrechten, die nach N 72 O streichen; dann erscheint wieder ein Fallen von 65° nach S 38 O, später von 35° nach S 68—78 O. Oefter treten kleine wellenförmige Biegungen ein, sowohl im Sinne des Streichens als des Fallens. Man ist ca. 280^{m} weit vorwärts gedrungen. Nun werden die S-fallenden Schichten auf einige Schritte weit horizontal und es stellen sich die zwei antiklinen, zusammengepressten, Zickzackähnlich gestalteten Schichtenbiegungen ein, wie sie im Nebenprofile dargestellt sind. Sie erstrecken sich bis da, wo das Tobel von S her einen kleinen Nebenbach empfängt und sich dann direkt der Thoregg zuwendet. In diesem obern Theile des Tobels fallen die Schichten mit 35—40° südwärts. Sie scheinen immer noch der Molasse anzugehören; Versteinerungen traf ich nicht darin, obschon ich nach Fukoïden suchte.

Ich habe versucht, die am Thorbach und Speicherberg beobachteten Verhältnisse durch ein Nebenprofil übersichtlich darzustellen. In einer Gegend, deren Gesteinsschichten fast nach allen Richtungen der Windrose streichen, ist indess bei der Aufnahme eines durchgehenden Profiles an mathematische Genauigkeit und Sicherheit begreiflicherweise nicht mehr zu denken.

Profil Nr. X.

Schärlig- und Marbachthal, Steiglengraben, Steingrat und Hörnli.

Das Schärligthal, mit welchem das Profil im N beginnt, ist ein Seitenthal der Ilfis. Sowie man bei Weissenbach in dasselbe eintritt, erheben sich an der westlichen Thalseite starke, schroff abgerissene bunte Nagelfluhbänke und wiederholen sich, so lange die Strasse auf der linken Seite des Schärligbaches bleibt, fast ohne Unterbrechung; sie fallen zuerst mit 15°, dann mit 20—25° nach NW und ziehen sich nach den Höfen Windbruch und Ruschgrat. Hat man sich dem Wirthshause von Kurzenbach auf ca. 100 Schritte genähert, so sieht man an der Strasse ein kleines Profil entblösst: unten einige bunte Nagelfluhschichten, dann feste graue Sandsteine, 20′ mächtig, dann rothe Mergel, 20′ mächtig, oben wiederum bunte Nagelfluh. Auf die Sandsteine ist am Abhange ein kleiner Bruch angelegt; die Schichten fallen mit 35° nach N 56 W (vgl. Studer, Geol. d. Schw. II, 378). Zwischen dem Wirthshause und dem Schulhause in Schärlig zeigt sich wieder bunte Nagelfluh. Beim Schulhause finden sich im Bachbette mergelige Sandsteine, ca. 50′ mächtig, mit 30° nach N 56—60 W fallend; im Liegenden folgt sogleich wieder bunte Nagelfluh, im Wechsel mit Mergelsandsteinen und rothen Mergeln bei anhaltendem NW-fallen. Man gelangt zu der kleinen Häusergruppe von Bühl in freundlicher offener Landschaft. Beim Absteigen in's Thal von Marbach ist der Weg in senkrechte oder 70—80° NW-fallende bunte, meist rothe, bröcklige Mergel eingeschnitten, die nach ca. N 32 O streichen und sich bis an die Ufer des Marbaches wiederholen.

Das Thal von Marbach, ein Längenthal mit einem flachen, breiten, fast überall cultivirten Boden, bietet bloss an den beiden Thalseiten anstehendes Gestein. Die NW-liche Thalseite zieht sich von der Taubenfluh (Prallstelle gegenüber der Einmündung der Hilfern) nach dem eben erwähnten Mergelabhang, in welchen die Schärligstrasse eingeschnitten ist. Sie wird dann bald zu einer schroffen, durch Einschnitte wenig unterbrochenen Fluhreihe, die sich bis an das Rebloch (bei Schangnau) verfolgen lässt. In dieser Reihe liegt die Oberfluh, die Günfluh mit dem Günhorn (ungefähr in der Mitte zwischen Marbach und Schangnau). — Die Taubenfluh

erhebt sich unmittelbar aus dem Flussbette und besteht aus einer Reihe von Schichtenköpfen, im Ganzen ca. 100′ hoch. Zu unterst sieht man rothe Mergel, die mit 70° NW-lich einfallen; die Mitte bilden grobkörnige, lockere Sandsteine im Wechsel mit bläulichen Mergeln; zu oberst sind in diese Sandsteine nussgrosse, bunte Nagelfluhgerölle eingestreut. Die Schichten der Taubenfluh bilden offenbar das Hangende der rothen Mergel der Schärligstrasse. — N von Marbach, im Bette des Schonbaches, oberhalb der Einmündung der Steiglen, finden sich röthliche, sandige Mergel, wechselnd mit Streifen bunter Gerölle von Nussgrösse. Die Schichten fallen mit 40° NW-lich, streichen nach N 12—22 O und bilden durch diese Lagerung den Uebergang zu der eigenthümlichen Schichtenstellung an der Ober-, Gün- und Waldfluh. Die Oberfluh besteht aus bunter Nagelfluh und grobkörnigem Sandstein; die Schichten fallen mit 35° nach NW und streichen nach ca. N 22 O, während das Thal hier nach N 40 O gerichtet ist. Am Fusse der Fluh und am linken Ufer des Schonbaches, bis gegen 200′ Höhe über demselben, erscheinen rothe Mergel nebst grobkörnigen, lockern Sandsteinen mit senkrechter oder steil NW-fallender Lagerung. Die Gün- und Waldfluh bestehen aus bunter Nagelfluh. Die Bachrunsen, welche von denselben herabkommen, um sich mit dem Schonbache zu vereinigen, sind voll von mannigfaltigen bunten Geröllen, unter denen rothe Granite besonders häufig vorkommen. Vegetation und Schutthalden bedecken den Fuss der Felswände und die Thalsohle. — An der Günfluh fallen die Schichten mit 10° NW-lich und streichen nach N 12—22 O, so dass die Schichtenköpfe gegen Marbach gerichtet sind und die Günfluh das Hangende der Oberfluh bildet. An der Waldfluh nähert sich die Lagerung dem Horizontalen, das NW-liche Einfallen beträgt höchstens 5°; ihre Schichten sind eine ununterbrochene Fortsetzung der obern Schichten der Günfluh. Die Waldfluh bildet den Uebergang zu den bekannten horizontalen Nagelfluhbänken des Rebloches.

Die südöstliche Seite des Thales von Marbach wird durch zwei hohe Berge gebildet, welche die Fortsetzung des Rückens der Beichlen darstellen; es ist der Steingrat und der Lochseitenberg (auch bloss Lochseite geheissen). Unter „Steingrat" verstehen übrigens die Bewohner von Marbach bloss den obersten, felsigen Rücken des Berges. Den gegen Marbach gekehrten, auf der Karte mit Rfl. bezeichneten Absturz nennen sie Rohreggfluh oder auch Schübelsmoosfluh. Ein ähnlicher, gegen die Rischibodenfluh (an der Beichlen) gerichteter und mit ihr und der Rohreggfluh in gleichem Niveau liegender Absturz wird Wasserfallenfluh geheissen; auf der Karte

ist sie mit Wfl. bezeichnet. Vom Steingrat zieht sich ein mit Alpweiden bedeckter Rücken nach der Schratten und bildet die Wasserscheide zwischen Steiglen und Hilfern. Ungefähr in seiner Mitte trägt er das Hörnli (Hürndli der Entlebucher).

Der Steiglengraben, durchweg in anstehendes Gestein eingeschnitten, eignet sich für die weitere Verfolgung unsers Profiles vortrefflich. Von Marbach führt ein sehr mangelhaft erhaltener Fussweg der Steiglen entlang zu den im Steiglengebiet gelegenen Alpen. Sobald man an den Fuss der Lochseite und des Steingrates gelangt, öffnet sich an den Ufern des Baches das anstehende Gestein. Am Wege, der sich zur Linken des Baches hält, überschaut man eine etwas vortretende Felspartie des rechten Ufers, die einem kleinen Vorhügel angehört. Es sind zuerst dunkle, schiefrige Sandsteine mit Glimmer und Kohlenflecken. Sie fallen mit 50° nach SO und zeigen nur wenige Fuss Mächtigkeit. Auf ihnen liegt Nagelfluh mit faustgrossen Geschieben von Kalkstein und meist quarzigen, sehr zähen Sandsteinen, mit 70—75° SO-lich fallend, etwa 40′ mächtig; dann folgen unmittelbar rothe Mergel und Mergelsandsteine, ca. 50′ mächtig, oben mit 40°, unten allmälig bis zu 70° nach SO eingesenkt. Hiemit ist der Vorhügel zu Ende. Ein Stück Weidland folgt am rechten Ufer, auf welchem ein ärmliches Hüttlein, das Rohreggli, steht; am linken Ufer ist eine ähnliche Unterbrechung. Weiterhin erhebt sich die Rohreggfluh, ein mächtiger, steiler Absturz rauchgrauer Schiefermergel, die oft wechseln mit feinkörnigen, festen, grauen, quarzigen, dünnen Sandsteinplatten. Hie und da gehen die Mergel in's Röthliche über. Von der Fluh setzen sie mit ca. 30° SO-fallen in das immer rauher und steiler werdende Bachbett hinab und steigen an der Lochseite in gleicher Lagerung empor, wo sie vom Wege gekreuzt werden. Man befindet sich bereits in einem, rechts und links von hohen Felswänden eingeengten, steil ansteigenden Tobel, aus dessen Tiefe der schäumende Bach mächtig entgegenbraust. Der Fussweg windet sich an den Felsen der westlichen Thalseite hoch über dem Bache empor. — Dem Mergelabsturze sind dicke Sandsteinbänke aufgelagert, die durch Steinart und Lagerung den Hilfernsteinen der Rischibodenfluh entsprechen. Sie fallen mit 35° nach S 45—47 O und wechseln mit Schiefermergeln. Von diesen Sandsteinen herab fällt das Wasser wohl 20—30^m tief auf die nachgiebige Mergelunterlage. Das Hangende besteht aus einer Reihe von bunten, vorherrschend rothen bröckligen Mergeln. Hierauf erscheint Nagelfluh in starken Bänken, jedoch vielfach unterbrochen durch Sandstein und Mergel. Die Gerölle dieser Nagelfluh, durchschnittlich faustgross, sind vorherrschend dunkle Kalksteine, zuweilen ein gelblicher

oder dunkler Quarzsandstein, auch Hornsteine; Porphyr- und Granitgeschiebe fanden sich keine. Die Nagelfluhlager erheben sich einerseits zum Rücken des Steingrates, anderseits zu demjenigen der Lochseite. Die obersten Bänke erreichen das Bachbett ca. 350^m unterhalb des Nesselbodens, der ersten Hütte des nunmehr etwas erweiterten Alpenthales. Die Schichten fallen allgemein mit 35° nach S. Bunte, besonders rothe und blaue Mergel, meist etwas schiefrig, leicht zerbröckelnd, hie und da mit Mergelsandsteinen und grobkörnigen, lockern Sandsteinen im Wechsel, sind von nun an bis zur Alpe-Buehütte ohne Unterbrechung entblösst, vorzüglich im Bachbette, hie und da auch an den immer noch steilen, wenn auch meist mit Weiden bedeckten Abhängen. Die ersten Gesteine dieser Art bedecken noch den S-Abhang des Steingrates; sie sind auch entblösst an den zwei Nebenbächen, welche beim Nesselboden von rechts und links der Steiglen zufliessen. Die Schichten fallen durchweg mit 40—50° nach S 45—47 O. — SW-lich von Buehütte zeigt sich an den Ufern des Steiglengrabens noch einmal Nagelfluh, eine ca. 3^m dicke Bank, in welcher nebst Kalk- und Sandstein auch weisser Quarz, Adergranit und grüner Granit enthalten ist. Die Schicht, auf beiden Ufern entblösst, fällt mit 70° nach SO. Dann folgen im Bachbette sogleich massenhafte, rauchgraue Schiefermergel, häufig von Kalkspathadern durchzogen und von den Schiefermergeln der Rohreggfluh nicht zu unterscheiden. Doch erscheinen hie und da als Abwechslung auch Sandsteine, theils kohlenfleckig und schiefrig, theils kieselig, glimmerhaltig, fest und ebenfalls dunkel gefärbt. Dieser Gesteinswechsel wiederholt sich, bei durchschnittlich 45° S-fallen, bis an die ältern Gebirgsbildungen, mit denen die Schrattenfluh in der Gegend der Steinwangalp ihren Anfang nimmt.

Leider vermag ich nicht anzugeben, welchen Weg die Nagelfluh von Buehütten ost- und westwärts einschlägt und wie weit sie sich erstreckt. Vielleicht reicht sie an den Gipfel des Hörnli, denn in dem ersten Nebenbache, der südlich von Buehütte herabfliesst, sieht man einige 100′ oberhalb seiner Mündung grosse Nagelfluhblöcke, während das Anstehende daselbst aus Sandstein und Schiefermergeln besteht mit 45° S-fallen.

Nachträglich sei noch erwähnt, dass S-fallende, dunkelgraue Schiefermergel mit feinkörnigen Sandsteinen auch auf Betenalp eine grosse Ausdehnung erreichen, sowohl oberhalb als unterhalb der Alphütte. Ferner gilt Alles, was in der Beschreibung des neunten Profiles von der östlichen Seitenwand des Hilferntobels gesagt wurde, auch von der westlichen. So setzt die Nagelfluh, welche die obere Masse

der Beichlen bildet, in den Steingrat hinüber. Der Rischibodenfluh entspricht die Wasserfallenfluh; auch findet sich an den Vorhügeln des linken Hilfernufers die der Rothenfluh entsprechende bunte Nagelfluh.

Schuttablagerungen jüngern Ursprungs, nach Art derjenigen an der Entle etc., habe ich im Steiglenthale nicht gesehen.

Bemerkungen über das Gebiet zwischen der Entlebuchergrenze und dem Aarethal.

Aus Studer's Werken ist diese Gegend in geologischer Beziehung wohl bekannt. Ich erlaube mir hier eine kurze, übersichtliche Zusammenstellung des Bekannten in Verbindung mit einigen selbstgemachten Beobachtungen, bei welch' letztern ich auf Vollständigkeit keinen Anspruch mache, indem ich es mehr auf eine allgemeine Orientirung abgesehen hatte.

Eine der bemerkenswerthesten Thatsachen ist der unmittelbare Zusammenhang der Honegg, dieses langgestreckten Kammes, mit dem Lochseitenberg; an die Honegg schliesst sich nämlich der Längenzug zwischen der Rothachen und Zulg, der nach W hin durch die Riedernfluh schroff abgerissen ist, und so sieht man eine wohl ohne Zweifel sichere Verbindung vom Entlebuch bis an die Aare hergestellt. An der Riedernfluh fallen die Schichten mit 11°, an der Westseite der Honegg mit 45—60° südwärts. Die obern Lagen bestehen aus bunter Nagelfluh, die untern aus Sandstein, streifenweise auch aus Nagelfluh. Am östlichen Ende der Honegg sieht man die untern Lagen, indem sie in leichter, bogenförmiger Krümmung (mit nach N gerichteter Concavität) das Thal durchsetzen, mit dem N-Fusse der Lochseite in unmittelbare Verbindung treten; die nördlichern derselben stehen senkrecht, die südlichern fallen mit 50—60° nach S. Die obern Schichten der Honegg, deren Nagelfluh fast aus lauter bunten Geröllen besteht, ziehen sich ebenfalls an die Emme, behalten aber zugleich das der Honegg eigenthümliche Streichen dermassen bei, dass sie mit der Emme fast parallel laufen und ihre Richtung ungefähr nach dem Scheiben-

gütsch, dem südlichsten Gipfel der Schratten, einschlagen. In mehrere kleine Gräte aufgelöst, setzen sie an das rechte Emmenufer hinüber und reichen bis in die Nähe von Buembach; sie fallen an der Strasse daselbst mit 35° direkt nach S. Hier hat also nicht der Druck von Seite der Schrattenfluh, sondern derjenige von Seite des Hohgants über die Lagerung entschieden. Es ist mir nicht bekannt, in welcher Weise der jedenfalls verwickelte Uebergang der Schichten des Steiglengrabens in das Thal von Buembach stattfindet. Doch dürfte die Nagelfluh des Honeggkammes eine Fortsetzung derjenigen des Steingrates und des Rückens der Lochseite sein, indem die untern Lagen der Honegg, wie schon erwähnt, den untern der Lochseite entsprechen. Mergel, wie sie an der Rohreggfluh erscheinen, sind freilich am Westende der Lochseite nicht mehr zu finden, so dass die beidseitige Identität der Schichtenzonen jedenfalls nur durch genaue Untersuchung des ganzen Lochseitenberges herauszubringen sein möchte.

Südwärts von dem eben besprochenen Längenzuge beobachtet man zunächst in dem tiefen Tobel der Zulg neue Verhältnisse. Von Steffisburg bis in die Nähe von Schwarzenegg besteht die südliche Tobelwand aus einem mächtigen Mergellager von intensiv rother Farbe. Aus dem Bachbette steigt die Schichtenreihe unter ca. 35° S-fallen mehrere hundert Fuss hoch ununterbrochen empor. Das Streichen richtet sich nach dem Laufe des Baches, so dass die abgerissenen Schichtenköpfe horizontale Bänder bilden. Zunächst westlich von Schwarzenegg liegen die Mergel der Zulg, wie sie mir wenigstens vom Rande des Tobels aus erschienen, horizontal oder fallen kaum merklich nach S. Im Hangenden, da wo das Zulgbett zum Quertobel wird, südlich von Schwarzenegg, stellt sich Sandstein und bunte Nagelfluh in mächtigen Bänken ein. Die Schichten fallen mit 30—50° südwärts, und einzelne Bänke lassen sich einerseits im S der Honegg, anderseits an der Südseite des Zulgthales weit verfolgen. Innerhalb dieser Schichtengruppe ist es, wo man den reichen Fundort der Blätter von Eriz entdeckte. Weiter südwärts nimmt die bunte Nagelfluh schnell überhand und füllt bis an die Ralligstöcke und den Thunersee den grossen dreieckigen Flächenraum, in dessen Mitte die Blume sich erhebt. Das S-fallen nimmt allmälig ab, so dass die Bänke endlich, wenigstens am Thunersee, horizontal an den steil aufgerichteten Schichten des Ralligsandsteins und des Flysches abstossen. Vgl. Studer, Geol. d. Schw., Bd. II, S. 100 u. 115 f.

Nordwärts von dem Längenzuge der Honegg und der Riedernfluh ziehen zunächst im Thale der Emme Verhältnisse ungewöhnlicher Art die Aufmerksamkeit auf sich.

Es ist bereits in der Beschreibung des zehnten Profiles (S. 58) angeführt worden, dass die Nagelfluhschichten der Fluhreihe, welche das von Marbach nach Schangnau führende Thal im N begrenzt, ihr Einfallen allmälig mehr nach W richten und sich dem Horizontalen nähern, bis sie endlich im Thale von Schangnau wirklich horizontal liegen. Beim Rebloch werden sie von der Emme durchbrochen, und der Fluss bewegt sich von dort an lange Zeit in einer äusserst engen Schlucht, so dass er sich dem Auge gänzlich entzieht. Nirgends habe ich bunte Geschiebe von so riesenhaftem Umfange angetroffen, wie in der Nagelfluh des Rebloches. Die grössten hatten einen Durchmesser von 16 Pariser Zoll, am häufigsten indess sind solche von Kopfgrösse, alle stark abgerundet, meistentheils länglichrund. Die horizontale Lagerung setzt sich auch westlich von der Emme fort; wenigstens findet sie sich noch an der S- und W-Seite des Natters. — Unmittelbar südlich vom Nagelfluhabsturze des Rebloches, an der S-Seite eines Seitenthälchens, welches von W her einmündet, finden sich grobkörnige Sandsteine, die mit ca. 70° nach S 8 O einfallen; an der N-Seite glaube ich steil N-fallende Sandsteine und Mergel gesehen zu haben, die sich an die Nagelfluh des Rebloches anschliessen. — In Schangnau sind an der Strasse, unmittelbar NO von der Kirche, senkrechte, lockere, zum Theil mergelige Sandsteine mit eingestreuten bunten Geröllen von Nussgrösse einige 100′ weit entblösst. Sie streichen nach N 57—62 O. An der Anhöhe N von dieser Stelle findet man, von dem Nagelfluhzug des Rebloches nur wenige 100′ entfernt, lockere Geröllmassen, von derselben Art und Grösse, wie am Rebloch, hie und da auch feste Nagelfluh, jedoch ohne deutliche Schichtung. — Es ist mir unbekannt, ob an der Emme auf ihrem Laufe vom Rebloch an keine andern als horizontal liegende Gesteinsschichten zu treffen seien. Dagegen sieht man hoch am westlichen Abhange des Rämisgum, ungefähr da, wo die antiklinale Linie der geologischen Schweizerkarte sich hindurchzieht, lange, starke Felsbänder mit ca. 12° N-Fall.

Vom Schallenberg, dem kürzesten von Thun in's Entlebuch führenden Pass, zieht sich der Weg dem Röthenbach entlang nach Südern. Dieser Bach hat hier überall anstehendes Gestein entblösst. Man erwartet die senkrechten Gesteine von Schangnau. Die Schichten fallen indess mit 20° nach S. Es sind Sandsteine und rothe, blaugefleckte Mergel; die letzteren, bei weitem vorherrschend, enthalten nicht selten dünne Streifen nussgrosser, bunter Gerölle. Man sieht auch einige 100′ S von Südern Sandsteine von ähnlichem Südfallen. Zwischen Südern und Röthenbach beobachtet man häufig kahle Wände von massiger, bunter Nagelfluh ohne klar

ausgesprochene Schichtung; am W-Abhang des Natters sah ich zuweilen horizontale Schichtenklüfte.

Im N der Riedernfluh kommt man in das weit geöffnete, waldige Thal der Rothachen. Im untern Theile desselben besteht das Flussbett zum Theil aus dicken Bänken bunter Nagelfluh, zum Theil aus grobkörnigem Sandstein und röthlichem Mergelsandstein; die Schichten fallen mit 40° nach ca. S 23 O. Etwa zehn Minuten südwärts von der Rothachenbrücke führt die Fahrstrasse an lockern, zerfallenden Sandsteinen vorbei, in denen Geröllstreifen von 25° S-Fall enthalten sind. Nordwärts folgt dem Rothachenthale die Falkenfluh, das Westende des Buchholterberges, ein aus horizontalen Nagelfluhbänken bestehender, breiter Absturz. Da sodann im Kurzenberg bei Diessbach die Schichtenlager nordwärts einfallen (mit ca. 10°), so erscheint die Falkenfluh als Mittelglied eines niedrigen und sehr breiten Schichtengewölbes. Vgl. Studer's Geol. d. Schw., Bd. II, S. 377, Profil und Beschreibung. Mit Rücksicht auf die Schichtenstellung an der Rothachen möchte ich glauben, der südliche Schenkel dieses Gewölbes sei bedeutend steiler eingesenkt, als der nördliche und dass derselbe somit ganz dem Rothachenthale angehöre. Die Riedernfluh und ihre Unterlage stellen sich alsdann dar als das südlichste Randstück des Gewölbes, bereits als Uebergangsglied zu der an der Zulg wieder mit verstärktem S-Fall auftretenden Schichtenhebung. Ist nun der südliche Schenkel jenes Gewölbes wirklich bedeutend steiler, als der nördliche, so dürfte der eigentliche Uebergang von dem einen Schenkel zum andern annähernd in Form eines Schichtenbruches stattfinden, welcher etwa am S-Rande der Falkenfluh zu suchen wäre. Die letztere ist alsdann als ein Rest des N-fallenden Schenkels zu betrachten und somit in stratigraphischer Beziehung analog mit der horizontalen Nagelfluh des Rebloches.

Profil Nr. XI.

Rooterberg und Dottenberg — Küssnacht; Buonas — Kiemen — Immensee; Rigi.

Die NW-liche Hälfte dieses Profiles lässt auf der Karte drei Längenzüge und zwei Längenthäler unterscheiden.

a) Der Hügelzug von Buchenrain, zwischen der Reuss und Rohn einge-

schlossen, ist mit Vegetation bedeckt, hat aber ohne Zweifel hier die nämliche Grundlage, wie zwischen Rathhausen und dem Rothsee. Vgl. S. 5.

b) Die Thalsohle der Rohn ist in der Gegend von Dierikon durch einige, meist neben der Landstrasse gelegene, ganz kleine Hügel unterbrochen. Diejenigen zunächst bei Dierikon bestehen aus bunter Nagelfluh. An dem kleinen Strasseneinschnitt, ungefähr in der Mitte zwischen Ebikon und Dierikon, zeigen sich Mergelsandsteine mit 20° NW-fallen.

c) Der Rooterberg und seine nächsten Fortsetzungen (nach Osten die Höhen bei Meierskappel, Risch und Buonas, nach Westen der Dottenberg und die Rebrüti) besteht auf der ganzen Nordseite bis hinauf zur Mittellinie des Bergrückens aus plattenförmiger Molasse, zuweilen mit Einlagerungen grauer, gelber oder schwärzlicher Mergel von kaum je 100′ Mächtigkeit. In ausgezeichneter Weise ist dieser schöne Sandstein aufgedeckt in den zahlreichen, bekannten Brüchen von Dierikon und Root. Die „Dierikersteine“ unterscheiden sich hauptsächlich dadurch von denjenigen bei Luzern, dass sie in den schönsten, ebensten Platten von 2″ — 2′ Dicke in beliebiger Länge und Breite zugeschnitten werden können; zudem lassen sie sich, da ein mässiges NW-fallen herrscht, mit Bequemlichkeit behandeln. Die Schichten fallen in Dierikon am Fusse des Berges mit 25°, in der halben Höhe desselben mit 30—40°, alsdann mit 45° nach N 34 - 37 W. In den mehr westlich gelegenen Brüchen, an der Rebrüti, herrscht dieselbe Einfallsrichtung; in denjenigen bei Root dagegen findet man N 48 W, entsprechend dem Laufe des Bergrückens. Marine Versteinerungen, doch sparsam, zeigen sich am Fusse des Berges, in einem der untersten Brüche in Dierikon. — Bemerkenswerth an dieser Sandsteinzone sind zwei in die Länge gezogene, schroffe, meist bewaldete Abhänge, die als einige Meter breite, parallel laufende, auf der Karte leicht in die Augen springende Streifen über den Rücken des Dottenberges und des Rooterberges sich hinziehen. Der südliche Streifen bezeichnet den S-Rand der ganzen Zone; am Dietschiberg enthielt er bunte Gerölle (S. 7). Der nördliche ist Fortsetzung der Höhenkante des Homberges; er zieht sich unter 68—70° NW-fallen über Stubenweid nach dem obersten Punkte des Dottenberges, 755ᵐ, ist auf diesem Wege an mehrern Stellen durch kleine Brüche entblösst und enthält, wie am Homberg, marine Petrefakten, nämlich Cytherea albina Lam., Venus Brocchi Desh. und Nucula laevigata Lk., auch Süsswasserspuren, nämlich eine Planorbis-Art. Am Rooterberg lässt sich dieser Streifen als bewaldetes Band vom Götzenthale bis in die Nähe von Meierskappel verfolgen; dem Signalpunkte Karren,

838m ü. M., nähert er sich auf der Karte bis zu 235m; er bildet die Grenzlinie zwischen dem Bergrücken und der S-lichen Abdachung. Am SW-Ende des Bergrückens, 140m W vom Hofe Hasenberg, bei 741m ü. M., ist derselbe durch einen kleinen Steinbruch entblösst und enthält auch hier Cytherea albina Lam. und Venus Brocchi Desh., bei einem NW-fallen von 65°. Die nämlichen beiden Arten beherbergt nun auch die Signalkuppe selbst. Sie liegen hier dicht gedrängt in einem grobkörnigen, äusserst festen und zähen, dem Muschelsandstein nicht unähnlichen Gestein, von welchem im Jahr 1856 die am meisten hervorragenden Massen weggesprengt wurden, um den jetzt in Ackerland umgewandelten Boden für den Pflug zugänglicher zu machen. Gegenwärtig (1859) liegen die abgesprengten Steinmassen, mit Versteinerungen durch und durch erfüllt, am nahen Waldrande. Zwischen der Signalkuppe und dem vorerwähnten marinen Streifen liegt eine grosse Mergelgrube, in welcher ich keine Versteinerungen finden konnte. — Im Götzenthal, am Wege von Dierikon nach Udligenschwil, ca. 265m S-wärts von dem marinen Streifen des Dottenberges, bei 60—70° N-Fall, fand ich Sandsteine mit Blattabdrücken von Cinnamomum Scheuchzeri H., Cin. polymorphum A. Br., Cin. lanceolatum Ung., Cin. Buchi H. und Leguminosites Proserpinae H. Anstehende Sandsteine, immer steil NW-fallend, ragen, wenn man vom Karren nach Michaelskreuz dem Rücken des Berges folgt, an mehreren Stellen zu Tage. Man sieht sie ferner anstehend im Hinabsteigen von Michaelskreuz nach Rothkreuz beim Hofe Sonderi, wo sie mit 60° nach N 42 W einfallen. Sie zeigen sich in senkrechter Lagerung an der Strasse von Meierskappel nach Ippikon. Besser aber kann man sie verfolgen am Ufer des Zugersees zwischen Risch und Buonas. Wenn man von Böschenroth her gegen Risch ansteigt, so zeigt sich am Abhange, bevor man die Kirche erreicht, eine kleine Felspartie: graue, etwas grobkörnige, dünngeschichtete, senkrecht stehende Sandsteine mit einem Streichen von N 62 O. Geht man von hier an den See hinab, so kann man dem Gestade entlang bis in die Nähe des Schlosses Buonas Sandsteine, die in den See hinausragen, fast ununterbrochen beobachten. Die Platten sind durchschnittlich 4"—5" dick, schliessen hie und da dünne Kalkspath- und Kohlenadern ein und fallen ganz unerwartet mit 55° nach S 8 O. Das Gestein unterscheidet sich von demjenigen zu Dierikon und Luzern durch ein feineres Korn. In der Bucht, die zwischen Schloss und Dörfchen Buonas eingreift, sieht man, die Landzunge verlassend, eine ca. 1000, mächtige Reihe von Sandsteinen in den See hinauslaufen, die senkrecht stehen und wieder nach N 82 O streichen. Sie sind grünlichgrau, sehr feinkörnig, thonhaltig,

reich an feinen Glimmerblättchen. Gegen Buonas hin und darüber hinaus wird das Ufer flach und lässt kein anstehendes Gestein hervortreten. Zwischen Honau und Rothkreuz, einige 100′ nördlich von der Hauptstrasse, begegnet man jedoch horizontal liegenden Schichten grobkörniger Sandsteine, und eine Viertelstunde NO von Rothkreuz an der Strasse nach Cham sind ähnliche Sandsteine nebst gelblichen Mergeln aufgedeckt, deren Schichten mit höchstens 5° nach NW einfallen. Uebrigens schneidet die Strasse von Gisikon nach Rothkreuz an mehrern Stellen durch ca. 100′ hohe Hügel von Kies und Geröll, welche sich an den Rooterberg weit hinaufziehen und nebst der üppigen Vegetation das anstehende Gestein der Beobachtung entziehen.

Der Südostabhang des Rooter- und des Dottenberges besteht aus bunten, vorherrschend rothen Mergeln und Mergelsandsteinen, denen lockere, grobkörnige Sandsteine beigeordnet sind. So zeigen sich diese Gesteine im Ansteigen von Udligenschwil nach dem Karren und nach Michaelskreuz, ferner am Sedel, einem Hügel SW von Udligenschwil, und sodann an all' den vielen Stellen, wo die Landstrasse von Adligenschwil nach Udligenschwil und Meierskappel anstehendes Gestein entblösst. Die Stellung der Schichten ist, geringe Schwankungen abgerechnet, überall senkrecht. Die Hügel zwischen Risch und Böschenroth deckt Vegetation.

d) Die von Altikon nach Böschenroth gerichtete Thalsohle des Kühlochbaches, eine Fortsetzung des Würzenbachthälchens, ist unterhalb Altikon durch eine flache Erhöhung unterbrochen, in welche jener Bach ein tiefes Tobel eingeschnitten hat. Die entblössten Wände bestehen aus steil S-fallenden, grobkörnigen Sandsteinen mit öftern Einlagerungen bunter Mergel; hie und da, namentlich an der rechten Seite, bemerkt man schmale Streifen bunter Nagelfluh.

e) Der Längenzug Seeburg-Meggerwald-Kiemen ragt mit seiner felsigen Unterlage als schroffes Vorgebirge in den Zugersee hinaus. Schichten bunter Nagelfluh und granitischer Sandsteine, mit 35° nach S 27—28 O fallend, bilden die Hauptmasse des Kiemens. An der Südseite desselben bis in die Nähe von Immensee sind auf die granitischen Sandsteine, die hier ziemlich fest und feinkörnig sind, mehrere Steinbrüche angelegt. — Die bunte Nagelfluh der Zone des Kiemens sieht man auch anstehend an der Strasse und an den Hügeln zwischen Küssnacht und Altikon, sowie in dem Einschnitt zwischen Oberkiemen und Immensee, überall mit 30—35° SO-Fall. Der nördliche Fuss des Kiemens dringt vor bis Böschenroth; er besteht vorherrschend aus grobkörnigen, granitischen Sandsteinen, denen einige Bänke und Geröllstreifen bunter Nagelfluh beigegeben sind. Die Schichten fallen zwischen Böschenroth und Unterkiemen mit 60° nach S 28 O.

Die Gegenden von Meggen, Mörlischachen, Küssnacht und Immensee bis an den Fuss des Rigi sind mit Vegetation bedeckt und auch die flachen Seeufer bieten keine Gelegenheit zu geologischen Beobachtungen.

Der Rigi.

Die topographischen Verhältnisse des Rigi müssen mit besonderer Aufmerksamkeit in's Auge gefasst werden, da das Geognostische mit ihnen im engsten Zusammenhange steht. Die meiste Beachtung verdient die NW-liche Abdachung, die grösstentheils von den Gemeindebezirken Küssnacht und Greppen in Anspruch genommen wird. Von der obersten Kante, zu welcher Kulm, Staffel und Rothstock gehören, fällt diese Seite des Berges anfangs durchweg ziemlich gleichförmig ab, schroff, mit zahlreichen horizontalen Felsbändern. Gegen Greppen hinunter ändert sich das Gefälle nirgends in erheblichem Masse. Auf dem Küssnachter Rigiwege dagegen gelangt man bei einer Höhe von ca. 4100′ zu einer flachen, durch einen Grat in zwei ungleiche Hälften getrennten Bergebene, vorderer (östlicher) und hinterer (westlicher) Seeboden genannt. Hier sammeln sich die meisten Gewässer der nächstgelegenen Höhen und machen den Seeboden, besonders zur Zeit des Schneeschmelzens, zu einem ausgedehnten Sumpfe. Vom Seeboden bis Küssnacht ist die Senkung geringer als diejenige gegen Greppen, und so kommt es, dass der Fuss des Rigi, von der zwischen Kulm und Rothstock sich hinziehenden Bergkante aus betrachtet, bei Küssnacht viel weiter vorgeschoben ist, als bei Greppen.

Die SW-liche Abdachung, den Ortschaften Weggis und Vitznau zugewendet, lässt drei schief von SW nach NO aufsteigende und fast parallel laufende Ebenen unterscheiden. Auf der untersten breiten sich die Häuser und Kastanienhaine von Weggis aus, die mittlere senkt sich bei Lützelau in den Seespiegel, die oberste erstreckt sich vom Kaltbad bis Vitznau, bietet jedoch in ihrer untern Hälfte mancherlei Unterbrechungen dar. Die untere ist von der mittlern getrennt durch eine ziemlich schroffe Schichtenzone, die mit dem Weggisser Kirchenwalde bekleidet ist. Die mittlere ist von der obern abgegrenzt durch eine Zone kahler, fast senkrecht abgebrochener Fluhbänder, die zwischen Vitznau und Lützelau den See erreichen, sich ununterbrochen bis unter das Känzeli verfolgen lassen und da, wo der Rigiweg sie kreuzt, einer Einsiedlerwohnung und Kapelle, zum Heil.-Kreuz genannt, spärlichen Raum gestatten. Der obersten Schiefebene folgt nochmals eine ähnliche, steile,

kahle Felswand; sie beginnt am Rothstock, zieht sich, senkrecht niederfallend und stark geröthet, mit zunehmender Mächtigkeit unter'm Dossen vorbei und endigt ob Vitznau.

Die NO-liche Abdachung endlich, gegen Art und Goldau gerichtet, ist durchweg sehr steil, meistens kahl und von unten bis oben zusammengesetzt aus treppenartig über einander gelagerten Felsbändern. Ungefähr in der Mitte zwischen Art und Immensee haben die vom Kulm und Seeboden herabstürzenden Wildbäche, besonders der Allmendbach, mehrere tiefe Schluchten aufgerissen. Noch grösser ist das Quertobel des Aabaches bei Goldau. Gegen Lowerz hin werden die Gefälle sanfter, obschon auch hier der Fels nicht ganz verborgen bleibt.

Die Hauptmasse des Berges besteht, wie bekannt, aus Nagelfluh. Wenn man von Weggis oder von Art und Goldau den üblichen Wegen bis auf die Kulm folgt, oder wenn man von Weggis dem See entlang nach Vitznau geht, so wird man von Anfang bis zu Ende nichts Anderes anstehend finden, als Nagelfluhbänke von durchschnittlich 3′—4′ Dicke, zwischen welchen hie und da bunte Mergel in verhältnissmässig dünnen Schichten eingelagert sind. Die Mächtigkeit der letztern beträgt selten mehr als 2′—3′. Doch gibt es am Weggisser Rigiwege einige Etagen, wo solche Mergel 20′—30′ hoch zu Tage treten. Ich beobachtete diess namentlich an zwei Stellen: da, wo die Schiefebene und der Kirchenwald von Weggis zusammenstossen und dann wieder auf der Schiefebene des Kaltbades. Ein oder mehrere ähnliche Lagen entsprechen wahrscheinlich auch der mittlern Schiefebene, so dass dann die Annahme nahe liegt, die drei Ebenen seien entstanden in Folge von Bergschlipfen, nachdem die Mergellager soweit ausgewaschen oder erweicht waren, dass die aufgelagerten Nagelfluhbänke, ähnlich wie am Rossberg, ihrer Stütze beraubt wurden. Die Höhle Waldisbalm oder Grubisbalm (auf der Karte mit Gr. bezeichnet), welche ob Vitznau, am Fusse der senkrechten rothen Fluh unter'm Dossen ihren Eingang hat und sich mehrere 100′ weit in's Innere des Berges verfolgen lässt, ist ebenfalls, wie es scheint, so entstanden, dass der kleine Bach, welcher aus der Höhle fliesst, durch ein Mergellager sich einen Ausweg bahnte, denn sowohl im Boden als an den Seitenwänden der Höhle findet man Mergel anstehend; sie erscheinen, soviel sich aus dem continuirlichen Laufe der Fluhbänder schliessen lässt, so ziemlich als Fortsetzung derjenigen auf der Schiefebene des Kaltbades. Jene Höhle ist übrigens ausgekleidet mit schönen Tropfsteingebilden, und an ihrem Eingange überrascht ein Bach, der von dem überhangenden Felsen in zahllose Tropfen

sich auflösend niederrauscht, bei Sonnenschein den Besucher mit den Farben des Regenbogens. — Die Lagerung der Schichten fällt sowohl auf der SW- als NO-Seite schon aus der Ferne sehr deutlich in die Augen. Die Nagelfluhbänder fallen beim Dorfe Weggis mit 25°, zunächst oberhalb im Walde mit 15°; in der Zone unterm Känzeli, an derjenigen des Rothstockes, an der First und am Dossen mit 10° südöstlich. Diejenigen des Weggisser Kirchenwaldes erreichen zwischen der Mündung des Kienbaches und Lützelau den See. Die am Känzeli beginnende Reihe senkt sich zwischen Lützelau und Vitznau mit 15° SO in die Tiefe. Die Schichten des Rothstockes und der First biegen sich bei Vitznau allmälig bis zu 25° SO und verlieren sich mit 30° SO-fallen am N-Fusse des Vitznauerstockes.

Die Gesteinsbeschaffenheit der Rigi-Nagelfluh bietet einige bemerkenswerthe Verschiedenheiten dar. „Von Weggis nach dem kalten Bade fand ich," sagt Studer, „fast ausschliesslich Kalk- und Sandsteingerölle; bald aber mengen sich auch rothe Granite, Porphyre und andere bunte Steinarten ein, und, obgleich die Kalkgerölle stets die Oberhand behaupten, kann doch die Hauptmasse, im Gegensatze zu der Kalknagelfluh von Gersau oder der Bäuchlen, als bunte Nagelfluh bezeichnet werden." Dem entsprechend sieht man auch dem See entlang von Weggis bis Vitznau reine Kalknagelfluh. Ob Vitznau dagegen, sobald man an die nächsten Felswände kömmt, deren Schichten, wie gesagt, eine Fortsetzung derjenigen des Rothstockes und der First sind, begegnet man den rothen Graniten sehr häufig. Es finden sich in dieser Zone ausser den genannten Gesteinen häufig auch blutrothe und graubräunliche Hornsteine, Kalksteine mit Eindrücken, sodann, nach Escher's Beobachtungen, auch Taviglianazsandstein, Kalkmergel mit Fucus intricatus, Nummuliten führende Gesteine. Auffallend endlich ist jenes bekannte ältere Conglomerat; es sind Gerölle von 2'—3' Durchmesser, die selbst wieder Nagelfluh sind und durch die Kleinheit und Gleichförmigkeit ihrer (meist nussgrossen) Geschiebe sich auszeichnen. Das Cement der Rigi-Nagelfluh, besonders in den obern Lagen, ist röthlich gefärbt durch Eisengehalt, was zu dem untermischten Grün der Gebüsche und des Rasens angenehm absticht und bei gewissen Beleuchtungen jedes Auge fesselt. Die Geschiebe haben durchschnittlich Faustgrösse. Eine Ausnahme hievon bildet die Nagelfluh am Dossen, die derjenigen des Rothstockes und der First aufgelagert ist. Ihre Gerölle haben meistens mehr als Kopfgrösse und bestehen fast bloss aus Kalk- und Sandstein; Granite sind in sehr geringer Menge beigemischt, und da auch im Tiefenbachtobel nach Escher's Beobachtungen Kalknagelfluh und Kalksteinbreccie folgt, so erscheinen die bunten

Gerölle der Rigi-Nagelfluh eingelagert in einer Schichtenzone, deren Liegendes und Hangendes reine Kalknagelfluh ist.

Die NW-liche Abdachung des Rigiberges, zusammengenommen mit der Landzunge bei Weggis und den Abhängen zwischen Art und Immensee, bietet für den Geologen das meiste Interesse dar. Wenn man bei Rigistaffel dem üblichen Weg nach dem Seeboden folgt, so schreitet man gleichsam über eine riesenhafte Felsentreppe, gebildet aus schroff abgerissenen Schichtenköpfen. Das Gestein ist anfangs dieselbe Nagelfluh mit bunten und Kalk-Geröllen und dem ältern Conglomerat, wie am Rothstock, etc. Ist man ca. 400′ tiefer gekommen, so verschwinden die bunten Gerölle; es bleibt ausschliesslich Kalknagelfluh und hält an bis zum Seeboden. Die Nagelfluhbänder laufen über den Berg hin ganz oder annähernd horizontal. Am Seeboden rücken sie durch stärkeres Hervortreten weiter auseinander und zeigen sich endlich nur noch, mit 20° SO-fallen, an zwei Gräten, von denen der östliche zwischen die beiden Sümpfe des Seebodens eingreift, der andere zwischen Hinterseeboden und dem nach Greppen führenden Rubibache die Wasserscheide bildet. Auf Vorderseeboden vereinigt sich der Weg von Küssnacht mit demjenigen von Immensee. Man findet indess weder an dem einen noch an dem andern dieser Wege irgend etwas Anstehendes. Eben so wenig ist diess der Fall dem Bache entlang, welcher vom Seeboden nach Küssnacht fliesst. Wo immer in dieser Gegend (die Abstürze gegen den Zugersee hin ausgenommen) der Boden entblösst ist, stösst man auf Schuttmassen mit grob angedeuteter horizontaler Schichtung (die grössern Steine abgerundet, die kleinern eckig).

Aus den Schluchten zwischen Art und Immensee schimmern schon von ferne röthliche Felsabstürze hervor. Was der Entstehung dieser Schluchten günstig war, sind jene bekannten rothen, öfters blaugefleckten Mergel und Mergelsandsteine. Der Allmendbach, welcher vom NO-Rande des Seebodens herunterfällt, läuft durch das Haupttobel. Folgt man ihm von der Landstrasse aus flussaufwärts, so gelangt man nach kurzer Zeit an die oben erwähnten röthlichen Felsabstürze. Die Mächtigkeit der hier entblössten rothen Mergel schätzt Studer auf wohl 500‴; meines Erachtens dürfte sie 400‴ betragen. Sie fallen mit 25° nach SO und haben ihr Ausgehendens nicht im Seeboden, wie man aus der Terrassenform desselben schliessen könnte, sondern unmittelbar unterhalb der flachen Firste, welche die Ebene des Seebodens NW-lich begrenzt. Hievon überzeugt man sich einerseits dadurch, dass man da, wo der Bach den Seeboden verlässt, nicht Mergel, wohl aber Sandstein anstehend

findet, anderseits dadurch, dass man die Mergel und ihre Schichtung schon aus der Ferne, z. B. bei St. Adrian oder bei Walchwil, erkennt und deutlich nach der genannten Gegend hin gerichtet sieht. Im Hangenden der rothen Mergel folgt zunächst nebst etwas Kalknagelfluh eine Reihe von Sandsteinen, theils grobkörnig, gelblich, einer feinkörnigen Kalknagelfluh ähnlich, theils äusserst feinkörnig, sehr fest, glasähnlich zerspringend, graugelb, fast wachsglänzend, sowie ihn Studer als subalpine Molasse der Beichlen und Lochseite beschreibt. In den höhern, der Mitte der Seebodenebene entsprechenden Lagen, mischt sich Kalknagelfluh stärker ein und nimmt sehr bald überhand, und bis zum Kulm sieht man bei Art nichts als eine ununterbrochene kolossale Nagelfluhtreppe.

Zwischen Küssnacht und Greppen suchte ich umsonst nach etwas Anstehendem. Kleine Hügel aus Kies und Lehm sind an einigen Orten durch den Strassenbau angeschnitten. Zwei Bäche dagegen, der Widenbach und der Rubibach, die vom Rigi herabkommen und in der Nähe von Greppen in den See münden, eröffnen wesentliche Anhaltspunkte. Folgt man von der Strasse aus dem Widenbache flussaufwärts, so sieht man am Wege, welcher dem rechten Ufer entlang hinaufführt, wenige Schritte von der Strasse entfernt, einen kleinen Hügelzug entblösst, so dass ein Profil von ca. 20′ Länge und ca. 12′ Höhe sichtbar ist. Die ersten Schichten, circa 5′ mächtig, bestehen aus grobkörnigen, lockern, grauen Sandsteinen, die an der Oberfläche in Sand zerfallen. Ihnen folgen Mergelsandsteine, ca. 10′ mächtig, glimmerhaltig, grau und gelblich. Sodann sieht man Schichten, ca. 5′ mächtig, die aus lockerm Sandstein bestehen mit zahlreich eingestreuten, meist nuss-, selten faustgrossen, bunten Geröllen (vorherrschend rothe Granite). Sämmtliche Schichten dieses kleinen Profiles stehen senkrecht. Dem Bache entlang aufwärts zeigen sich nach einigen 100 Schritten im Bachbette grobkörnige, granitische Sandsteine und graublaue Mergelsandsteine. Es findet sich hier ein kleiner Anbruch auf Sandsteinplatten, wahrscheinlich versuchsweise angelegt. Die Schichten fallen mit 45–65° nach S 28–31 O. Das Bachbett wendet sich nun ca. 240^{m} weit nach NO. Auf dieser Strecke zeigen sich zunächst ausschliesslich Sandsteine, von plattenförmiger Molasse nicht zu unterscheiden, feinkörnig, sehr fest, auf dem frischen Bruche bläulich, in 1′—2′ dicke Schichten abgesondert, auf den Schichtenflächen häufig mit Kohlenflecken. Die Schichten fallen mit 25° nach S 44–46 O; doch variiren die Messungen hie und da von S 28—49 O. Nun wendet sich das Bachbett ca. 200^{m} weit nach O, dann ca. 100^{m} weit nach SO. Beide Strecken lassen den eben erwähnten Sandstein an manchen

Stellen wiederum zu Tage treten. Durch eine neue Krümmung wird das Bett mehr nach NO gelenkt, behält diese Richtung ca. 260^{m} weit bei und richtet sich hierauf anhaltend nach dem Seeboden. Auf dieser Strecke erscheinen rothe Mergel, die anfangs noch mit Sandstein wechseln, bald aber vorherrschend auftreten. Gleichzeitig fängt der Berg an bedeutend steiler zu werden. Ich verlasse hier den Widenbach, da sich die Fortsetzung des Profiles im nahen Rubibache besser verfolgen lässt. — Geht man dem Rubibache entlang von der Landstrasse aus flussaufwärts, so findet man, so lange das Ansteigen sanfter ist, nichts Anstehendes. Man gelangt nun an den nämlichen steilen Abhang, der soeben am Widenbache verlassen wurde. Die Reihe der anstehenden Gesteine wird eröffnet durch einen kleinen Wasserfall am Fusse des Abhanges. Der Bach fällt hier über ein am Berge sich hinziehendes schwaches Fluhband, bestehend aus festen Sandsteinen. Es folgen Mergel, theils röthlich, theils schwärzlich, ca. 200^{m} mächtig. Feste, graue Sandsteine, ca. 20′ hoch, sind ihnen aufgelagert und veranlassen einen zweiten kleinen Wasserfall. Nun folgt eine neue, ebenso lange Reihe von Mergeln und Mergelsandsteinen, die meisten roth mit blauen Flecken, schön entblösst und sehr regelmässig geschichtet. Sie fallen mit 30°, die höher gelegenen mit 20° nach S 34—44 O. Die Mächtigkeit der ganzen Mergelreihe, vom untersten Wasserfalle an gerechnet, beläuft sich, dem auf genauen Messungen beruhenden Profile zufolge, höchstens auf 400^{m}. Hiemit scheint die Breite der rothen Mergelzone, wie sie an der Landzunge auf der Karte sich darstellt, beim ersten Blick nicht übereinzustimmen, indem dieselbe wenigstens 800^{m} beträgt. Bekanntlich kann aber die horizontale Breite und die Mächtigkeit einer und derselben Zone sehr verschieden sein je nach der Grösse des Einfallswinkels, und auch durch die Grösse der Böschungswinkel, d. h. die grössere oder geringere Steilheit der Abhänge, kann sich die Landkartenbreite einer Zone vielfach umändern. Man wird finden, dass eine Zone von 400^{m} Mächtigkeit bei einem Einfallswinkel von 30° eine horizontale Breite von gerade 800^{m} einnehmen wird, und man sieht ein, dass je steiler in der Gegend von Greppen der Abhang wäre, an welchem die rothe Mergelzone das Anstehende bildet, desto schmäler dieselbe auf der Karte ausfallen müsste. Hiernach sind natürlich auch alle übrigen Zonen bei Betrachtung der Karte zu beurtheilen. — Die obere Grenze der Mergel wird gebildet durch ein aus Sandstein und Kalknagelfluh bestehendes Felsband, welches sich, aus der Ferne betrachtet, fast über die ganze NW-Seite des Berges hin deutlich verfolgen lässt; — es zieht sich über Zopf und endigt am Vorgebirge Hertenstein; ich nenne es späterhin

„Fluhband von Hertenstein.“ Der Rubibach stürzt in fast senkrechtem Fall ca. 50′ tief über diese hervorstehende, harte Felsmasse auf die unten gelagerten Mergel hinab. Die Sandsteinschichten fallen mit 20° nach ca. S 38 O. Flussaufwärts vermindert sich nun das Gefälle einigermassen und die Geschiebe des Baches bedecken das Anstehende meistentheils; nur hie und da treten feste, feinkörnige Sandsteine zum Vorschein. Ist man ca. 340^m weiter emporgestiegen, so nöthigt ein vierter Wasserfall, ca. 30′ hoch, abermals zu einem Umwege. Man steigt über ein neues, weniger mächtiges Fluhband, bestehend aus Kalknagelfluh mit 20° SO-Fall; dasselbe ist ebenfalls weit über den Berg hin zu verfolgen. Von nun an begegnet man dem Bache entlang weder neuen Wasserfällen noch irgend etwas Anstehendem.

Die Landstrasse wird zwischen Greppen und Weggis für Beobachtungen günstiger. Hat man Greppen einige 100 Schritte hinter sich, so erscheint eine kleine Felspartie am linken Strassenufer. Sie zieht sich als schwache, meist mit Grün bedeckte, hie und da unterbrochene Erhöhung NO-lich fort nach dem Fluhband, über welches der Rubibach den untersten Wasserfall bildet. Graue Sandsteine und gelbe Mergelsandsteine erheben an dieser Stelle ihre Schichtenköpfe nach der Strasse hin und fallen mit 32° nach S 38—50 O. Nach kurzer Unterbrechung durch Vegetation schneidet die Strasse mehrere 100′ weit durch rothe Mergel. Dann erscheinen graue, feste Sandsteine mit Einlagerungen von etwas Kalknagelfluh. Die Schichten, zusammen ca. 100′ mächtig, fallen mit 25—30° nach SO und sind im Streichen hin- und hergebogen. Sie entsprechen zweifelsohne dem Felslager des zweiten Wasserfalles. Im Hangenden beginnt nun zur Linken sogleich eine zweite, mächtige Reihe rother, blaugefleckter Mergel und Mergelsandsteine mit 30° SO-Fall. Im Dache der Mergel folgt ein ansehnlicher Felsgrat, bestehend aus Kalknagelfluh mit nuss- bis faustgrossen Geschieben bei 25—30° SO-Fall. Auf seiner Höhe erblickt man Weggis; man befindet sich beim Hofe Zopf und steht auf dem Fluhband von Hertenstein. Nun wendet sich die Strasse plötzlich unter einem rechten Winkel nach Weggis, und es beginnt ein stärkeres Gefälle. Bis Weggis folgen Bänder von Kalknagelfluh in weiten Abständen. Eines derselben sieht man von der Burg herkommen, einem Hügel, welcher zwischen der Strasse und dem Rigi isolirt dasteht; es erreicht fast mitten zwischen Weggis und Unterdorf den See. Einige 100′ S von Weggis verlässt ein stärkeres Kalknagelfluhband den Seespiegel und lässt sich aus der Ferne ohne Unterbrechung bis in die Nähe des Rubibaches verfolgen. Alle diese Nagelfluhlager fallen mit 25—30° SO-lich. Vegetation bedeckt das Zwischenliegende.

Endlich laden auch die Ufer der malerischen Landzunge zwischen Weggis und Greppen zu einem Besuch ein. Von Weggis zur Zinne wählt man am besten den Landweg, dem Gestade entlang. Sowie man das Dorf verlässt, bei den letzten Häusern, sieht man ein ca. 20′ mächtiges Lager von Kalknagelfluh in den See hinausragen. Von da bis Unterdorf findet sich, mit Ausnahme eines kleinen Sandsteinriffes, nichts Anstehendes. Ankommend im Unterdorf, bei der Mühle, bemerkt man Kalknagelfluh wie bei Weggis; einige Schichten gelblicher, SO-lich einfallender Mergel bilden deren Unterlage. Zwischen Unterdorf und der Schifflände am Hertenstein hat man früher beim Lochhof, ca. 2000′ W vom Unterdorf, Sandsteine gebrochen. Es fanden sich in diesem Steinbruche, der nun zugedeckt ist, Blattversteinerungen. Beim Hofe Hertenstein liegt ein ansehnlicher Steinbruch. Man erhält hier einen festen, feinkörnigen, auf frischem Bruche bläulichen Sandstein, sehr ähnlich der plattenförmigen Molasse am Gütsch. Die Schichten fallen mit ca. 35° SO-lich. Das nahe Vorgebirge, auf welchem ein Rest der Ruine Hertenstein im Schatten der Buchen und Kastanienbäume sich verbirgt, ist gegen das Wasser hinaus schroff abgerissen und felsig. Es zeigen sich im Liegenden der eben erwähnten Sandsteine einige Bänke von Kalknagelfluh; dann herrschen rothe, blaugefleckte Mergel, die hie und da durch grobkörnige, subalpine Molasse eine kräftige Stütze erhalten. Die Schichten fallen mit 35° nach SO. Eine kleine Bucht, ohne Zweifel durch Erosion von Mergel entstanden, trennt den Hertenstein von einem zweiten, ähnlichen Vorgebirge, dem Tanzenberg. An seiner W-Seite liegt die Zinne, ein Haus nebst Ziegelhütte und Schifflände. Vorherrschend sind hier wiederum bunte Mergel; die Kalknagelfluh beschränkt sich auf zwei feste Bänke von je 5′—6′ Mächtigkeit. Die Schichten fallen mit 35° nach S 45—46 O. — Von der Zinne bis Greppen untersucht man das Ufer besser zu Schiff, da ein Landweg fehlt und felsige Abhänge schroff in den See niederfallen. Da übrigens das Ufer mit der Streichungslinie der Schichten häufig parallel läuft, so tritt wenig Abwechslung zu Tage. Von der Zinne an begegnet man längere Zeit den Schichtenköpfen rother Mergel und Mergelsandsteine. Sie fallen mit ca. 30° nach S 43—48 O. Sodann, namentlich wo das Gestade am meisten N-wärts hervortritt, im Liegenden der rothen Mergel, folgen rauchgraue Schiefermergel, sehr ähnlich denen von Enethorw. Gegen Greppen hin ist der Abhang meistentheils bewaldet und ohne Anstehendes.

Den Schluss der Beobachtungen über die NW-Abdachung des Rigi mag die aus grösserer Ferne angestellte Betrachtung der Fluhbänder bilden. Da sich dieselben

auf lange Strecken ununterbrochen verfolgen lassen, so hat man an ihnen sichere Wegweiser. Am wichtigsten in dieser Beziehung ist das Fluhband von Hertenstein, da es sowohl im Profil als von der Fronte leicht in die Augen springt, sich über den grössten Theil des Berges hinzieht und das unmittelbare Dach des rothen Mergellagers bildet. Betrachtet man den Berg von der SO-Seite, z. B. vom Kamme des Lopperberges bei Hergiswyl, so beginnt jenes Fluhband am S-Abfalle des Hertensteinvorgebirges, zieht sich, nach der linken Seite hin schief aufsteigend, ununterbrochen zum dritten Wasserfalle des Rubibaches und setzt sich in der nämlichen Richtung fort bis nahe an die Contourlinie des Berges, welche es noch unterhalb der Seebodenterrasse erreichen würde. Ein schwächeres Band, hie und da unterbrochen, mit dem obgenannten parallel laufend, kreuzt den Rubibach an der Stelle des zweiten Wasserfalles und setzt sich fort an den S-Abhang des Vorgebirges Tanzenberg. Das Fluhband des vierten Wasserfalles erreicht den See bei Unterdorf. Dann folgen die Nagelfluhbänder bei Weggis, dann nach kurzer Unterbrechung die mächtige Nagelfluhmasse des Weggisser Kirchenwaldes u. s. w. Betrachtet man den Rigi von der NW-Seite her, etwa der Strasse entlang von Meggen bis Immensee, so sieht man das Fluhband von Hertenstein von der Landzunge her gegen den Wasserfall hin in gerader Richtung allmälig etwas ansteigen. Je weiter man ihm nun folgt, desto höher steigt es, behält jedoch fortwährend die gerade Richtung. Von Mörlischachen aus betrachtet, bildet es mit der Horizontalen einen Winkel von 5—6°. Es verschwindet endlich, allmälig an Stärke abnehmend, im Walde zunächst unterhalb dem Seeboden ob Küssnacht. Diese Stelle lässt sich auf der Strasse bis Immensee leicht im Auge behalten, und versetzt man sich von Immensee nach Walchwil oder St. Adrian, so sieht man, dass jene Stelle gerade unmittelbar im Dache des rothen Mergellagers gelegen ist. Hiemit ist nachgewiesen, dass die rothen Mergel der Schluchten des Allmendbaches eine Fortsetzung derjenigen am Rubibache und an der Weggisser Landzunge sind.

Fasst man schliesslich die Aufeinanderfolge der Schichten am NW-Abhange des Rigi von unten nach oben übersichtlich zusammen, so ergibt sich folgende Reihe:

a) Mergelsandsteine und grobkörnige Sandsteine mit bunten Nagelfluhgeröllen, senkrecht. Am Widenbache.

b) Anfangs granitische, dann plattenförmige Molasse mit 65°, dann mit 45°, endlich mit 25° SO-Fallen. Am Widenbache.

c) Bunte, besonders rothe Mergel mit sehr untergeordneten Einlagerungen von

Kalknagelfluh und Sandstein, 400''' mächtig. Am Widenbache und Rubibache (20—30° SO). In den Schluchten des Allmendbaches (25° SO). An der Landstrasse von Greppen nach Weggis (25—30° SO). Am Hertenstein und Tanzenberg (35° SO). Am NW-Rande der Landspitze (hier bestehen die untern Lagen aus rauchgrauen Schiefermergeln).

d) Feste, subalpine oder plattenförmige Molasse mit Einlagerungen von Kalknagelfluh und untergeordneten rothen Mergelschichten. Gegend S vom Allmendbach. Hertenstein bis Weggis (25° SO). Rubibach.

e) Kalknagelfluh mit untergeordneten Einlagerungen von Sandstein und rothem Mergel. Von Weggis bis zum Känzeli (4476' ü. M.).

f) Kalknagelfluh mit zahlreich eingelagerten bunten Geröllen und älterm Conglomerat. Von 4476' bis zur obersten Bergkante (Kulm-Staffel-Rothstock).

Hienach kann ich der vielverbreiteten Ansicht nicht beistimmen, dass „die mächtig entwickelten rothen Mergel der Schluchten zwischen Art und Immensee die Terrasse des Seebodens bilden und zuweilen bei Weggis verheerende Schlammströme verursachen.“ Kleinere Ströme dieser Art entstunden am Rigi auch in neuerer Zeit, wenn nasse Jahrgänge eintraten, in der Weise, dass die mit Geröllen vermengte Dammerde, welche unter gewöhnlichen Umständen an den steilen Abhängen festhaftet, durch anhaltende Regengüsse breiartig erweicht wurde, bis sie mit der darauf wachsenden Rasendecke in grössern oder kleinern Parzellen sich von der felsigen Unterlage losriss und hinabgleitete.

Die NO-Abdachung des Rigi bietet im Wesentlichen keine neuen Verhältnisse dar. Einige Felsbänder, besonders bei Oberart, steigen hinab in die Thalsohle und verbinden sich ohne Unterbrechung mit denen des Rossberges. Gegen Lowerz hin senken sich die daselbst entblössten Schichten mit 30° SO-Fall in die Tiefe.

Merkwürdige Lagerungsverhältnisse haben bekanntlich schon die ältern Geologen, wie Ebel und Konrad Escher v. d. L., beobachtet in den Bachrunsen von Gersau, namentlich im Tiefenbachtobel, wo die Molasse an die ältern Gebirgsglieder stösst. Ich habe diese Gegenden nicht besucht, da Prof. A. Escher v. d. L. daselbst bereits sorgfältige Beobachtungen angestellt hat, die er zu veröffentlichen verspricht.

Profil Nr. XII.

Zugerbérg, Walchwylerberg, Rossberg.

Das Profil der Anhöhen zwischen Zug und Art, grösstentheils schon an der Landstrasse dem Beobachter geboten, ist schon wiederholt beschrieben worden. Ich werde daher meistentheils bloss an Bekanntes zu erinnern haben.

Die Gegend von Zug und Baar ist mit Vegetation bedeckt. An den wenigen Stellen, wo diese Decke unterbrochen ist, z. B. im Tobel der Lorze und selbst auf dem Rücken des Zugerberges (am Fusswege von Zug nach Allenwinden), blicken überall die hier so mächtig angehäuften, quartären Ablagerungen hervor. Tertiäre Gesteine zeigen sich N-wärts erst an dem stockförmigen Hochplateau der Baarburg bei Neuheim, horizontal gelagert; S-wärts erscheinen die ersten Spuren zwischen Zug und Oberwyl. Bei den nördlichsten Häusern von Oberwyl tauchen einige isolirte, tafelähnliche Nagelfluhfelsen aus dem See hervor, die wahrscheinlich anstehend sind. Durch die fast ununterbrochenen See- und Strassenmauern mögen manche Stellen verdeckt sein, an welchen früher in dieser Gegend anstehende Nagelfluh zu beobachten war. So schreibt Escher in seinen Reisenotizen vom Jahr 1833: „Gleich jenseits Zug, am Wege nach Oberwyl, ragen einige Nagelfluhschichten heraus mit 20° NW-Fall. Die Nagelfluh enthält meist kleine Geschiebe von Alpenkalkstein und Sandstein, die durch ein kalkig-sandiges Bindemittel verkittet sind.“ Südwärts von Oberwyl findet sich, so lange die Landstrasse die rein südliche Richtung einhält, ca. eine Viertelstunde weit nichts Anstehendes. Die Strasse wendet sich dann, indem sie zugleich den Oberwyler Buchenwald betritt, nach SW. Hier erscheinen S-fallende, granitische Sandsteine, theils an der Strasse, theils einige Schritte oberhalb derselben, zuweilen mit schmalen Streifen bunter Gerölle. Nähert man sich den Höfen von Eiola, so begegnet man einem 40′—50′ dicken Felsband, welches bei der Strasse anhebt und mit ca. 30° S-fallen dem Rande des Waldes entlang über den Berg hinaufzieht. Bei Eiola werden aus diesem Felsband granitische Sandsteine gebrochen; in dem Bruche findet sich auch ein 4′—5′ dickes Lager von bunter Nagelfluh; die Schichten fallen mit 30° nach S 31 O. Von da bis Lothenbach zeigt sich an mehrern Stellen bunte Nagelfluh und granitischer Sandstein. Im Bette

und an den Ufern des Lothenbaches herrschen feste, etwas grobkörnige, granitische Sandsteine, in dicken Bänken abwechselnd mit bunter Nagelfluh; die Schichten fallen mit 27° nach S 8 O. Circa 50 Schritte S von Lothenbach ist auf granitischen Sandstein ein kleiner Bruch angelegt; der nämliche Stein wird auch höher am Berge an mehrern Stellen gebrochen. Die rothen Feldspathpunkte sind in den Sandsteinen der ganzen Gegend äusserst zahlreich und die Bänke meistens so dick, dass man Stücke gewinnt, die zu Brunnentrögen verarbeitet werden. — Von Lothenbach bis Hörnli treten theils bunte Nagelfluh, theils grobkörnige, granitische Sandsteine, theils dünne Mergelstreifen fast ununterbrochen zu Tage. Die Schichten fallen mit 25—30° nach S 18—23 O. Von Hörnli bis Bühl findet sich ausser einigen Nagelfluhschichten nichts Anstehendes entblösst. Einige Schritte N von Bühl wird eine ca. 20′ lange Schichtenreihe vom See bespült, bestehend aus Sandstein und bunter Nagelfluh, je 1′—2′ dick, senkrecht gestellt, bei einem Streichen von N 61 O. Diese Lagerungsart kann indess wohl nur ganz lokaler Natur sein; denn ca. 30′ S vom Hause, sowohl am obern Strassenbord, als auch in einiger Höhe an dem steilen Abhang zeigen sich Gesteinsschichten der nämlichen Art, die mit 10—30° S-wärts einfallen. — Nach ca. 200 Schritten erreicht die Landstrasse den Sagenbach. Bei seiner Mündung hat es derselbe zu einem kleinen, halbmondförmigen Delta gebracht, an den schroffen, felsigen Ufern dieses Sees sonst eine Seltenheit. Unter der Brücke und bachaufwärts erscheint anstehendes Gestein; die Schichten, aus bunter Nagelfluh, grobkörnigen Sandsteinen und untergeordneten bläulichen Mergeln bestehend, liegen horizontal. Ist man von der Brücke an am Bache ca. 200 Schritte aufgestiegen, so wendet sich sein Bett, flussaufwärts gedacht, einige 100′ weit N-wärts; hier haben die Schichten 5° NW-fallen. Das Bachbett führt alsdann in NO-Richtung bergan. Geschiebe, worunter Steine von seltener Grösse, bedecken häufig das Anstehende. Bald ändert sich die horizontale Schichtenlagerung und geht in schwaches SO-Fallen über; an einem von N her einmündenden Seitenbache erreicht dasselbe 25—30°. Der Herd, von wo der so unbedeutende Sagenbach seinen Reichthum an Geschieben bezieht, öffnet sich, wenn man etwa ⅔ der Höhe des Berges erstiegen hat. Ein grossartiger Absturz, mehrere Stunden weit sichtbar, ähnlich den Schuttablagerungen am Renggbache, bietet sich dar. Er wird, sowie das ganze Tobel, von den Bewohnern dieser Gegend die Sagenbrechen genannt; — diese habe in Folge eines Wolkenbruches sich geöffnet, und sei damals die Säge, welche an der Mündung des Baches stund, zerstört worden.

Am See und an der Landstrasse findet sich vom Sagenbache bis in die Nähe von St. Adrian nichts Anstehendes. Auch die Anhöhen von W a l c h w i l sind meistentheils mit Vegetation bedeckt; doch treten hie und da grobkörnige, ganz lockere Sandsteine mit zahlreich eingestreuten nussgrossen, bunten Geröllen zu Tage. Die Schichtung ist selten deutlich. An den N-lich vom Walchwiler-Dorfbache gelegenen Abhängen finden sich Schichten mit 60° SO-Fallen; S-wärts von diesem Bache, an einem Felsgrat, fallen die Schichten mit 45° nach S 28 O, welche Streichungslinie ca. 1300′ S-lich von der Kirche zu Walchwil vorbeiführt.

Circa 500^{m} N-wärts von S t. A d r i a n erscheinen S-fallende Sandsteine im See und an der Strasse, an welcher ein kleiner Steinbruch eröffnet ist. Die Schichten fallen mit 35–45° nach SO. Der Stein ist granitisch, grobkörnig und wechselt mit graublauen Mergeln; hie und da sind vereinzelte bunte Rollsteine eingesprengt. Im Hangenden folgt sogleich eine ca. 10′ dicke Bank bunter Nagelfluh mit demselben S-fallen. Von St. Adrian bis an die Ecke, welche 660^{m} S-lich von der Mündung des Rufibaches in den See vorspringt, herrschen feinkörnige, subalpine Sandsteine, doch mischen sich auch rothe Mergel ein. Die Schichten fallen mit 35° nach S 18—28 O, an den ebensten Schichtflächen nach S 21 O. S-wärts von der eben genannten Ecke stellen sich bunte, vorherrschend röthliche und grünliche Mergel und Mergelsandsteine ein und wiederholen sich ca. 700^{m} weit ununterbrochen. Von da bis zur äussern Säge bei A r t sind graue und bläuliche Sandsteine herrschend; hie und da erscheint auch ein schwaches Lager von Kalknagelfluh. Ueberall fallen die Schichten gleichmässig mit ca. 35° nach SO. Bei der Säge selbst kommen einige starke Kalknagelfluhbänder mit ca. 25° SO-fallen vom Rufiberg an die Strasse herab.

Der R u f i- oder R o s s b e r g besteht, soweit die Schichten zu Tage liegen, aus starken Nagelfluhbändern, zwischen denen hie und da Mergellagen von geringer Mächtigkeit, zuweilen auch grobkörnige Sandsteine eingeordnet sind, gerade so, wie man es am Rigi beobachtet. Beide Berge sind offenbar Stücke einer und derselben Felsmasse; einige Fluhriffe sieht man ununterbrochen von dem einen zum andern hinüberlaufen, namentlich bei Oberart. Doch ist die Mächtigkeit der Nagelfluhmasse am Rossberg bedeutend geringer als am Rigi; auch senken sich die Schichten im Allgemeinen etwas steiler S ein, die untern mit 30—35°, die mittlern mit 25—28°, die obersten mit 15—22°. Wie am Rigi bestehen die untern aus reiner Kalknagelfluh, die obern aus einer gemischten Nagelfluh, in welcher rothe Granite bis zur Grösse einer Doppelfaust, graue und braunrothe Hornsteine und das ältere Conglomerat (S. 70)

nicht fehlen. Der obersten, senkrecht abgerissenen Nagelfluhmasse liegen zunächst Sandsteine, dann dunkelgraue, bituminöse Mergel, 6′—10′ mächtig, zu Grunde, welche verkohlte Holzstücke und Abdrücke von Sequoia Langsdorfi Brogn., Zingiberites multinervis H. und Rhamnus Gaudini H. enthalten. Diese Mergel veranlassten den Bergschlipf, in Folge dessen gegenwärtig eine ähnliche schief aufsteigende Terrasse entstund, wie deren mehrere die Westseite des Rigi auszeichnen.

Die obersten Schichten des Rossberges lassen sich verfolgen bis an den Lowerzersee und bis nach Steinen. Von den senkrechten nummulitischen Gesteinen, die sich zuerst bei der Blatten, einem weit vorspringenden Grat zwischen Steinen und Seewen, und auf dem Engelstock einstellen, ist jene Nagelfluh durch mächtig entwickelte, graue, gelbe und grüne Mergel getrennt. Die untern Lagen fallen mit 6°, die obern mit 18—20° nach SO. In Abstanden von ca. 100′ folgt ziemlich regelmässig eine Nagelfluhbank von je 10′ Mächtigkeit. Diese ganze Gesteinsmasse scheint die oberste Rigi-Nagelfluh zu ersetzen.

Profil Nr. XIII.

Lorzen- und Egerithal, Sattel; Rothenthurm, Einsiedeln, Hohe Rhonen.

Das Hauptprofil zieht sich aus der Gegend von Finstersee nach dem Morgartenberg, das Nebenprofil nimmt Rücksicht auf die Höhen zwischen Rothenthurm und Einsiedeln und auf die Ostseite des Hohen Rhonen. Was sich an der Lorze zeigt, kann dazu dienen, das Hauptprofil zu ergänzen.

Bekanntlich liefert das tiefe Lorzentobel prachtvolle Entblössungen von horizontalen Sand-, Kies- und Nagelfluhartigen Geröllagen. Wer aber tertiäres Gestein zu erblicken hofft, wird sich bis weit über Allenwinden hinauf umsonst bemühen. Erst etwa 20 Min. thalabwärts von Unteregeri, in der Gegend der Mündung des Remselbaches, zieht sich der Schutt vorerst an der östlichen Thalseite so weit zurück, dass Molasseschichten an der Strasse zu erscheinen beginnen. Es ist grobkörniger, granitischer Sandstein, häufig im Wechsel mit starken Lagern bunter

Nagelfluh. Dieser Wechsel dauert, wenn auch nicht ohne öftere Unterbrechung, bis nach Unteregeri. Die Schichten fallen mit 15—25° nach S 23—28 O. Der Steinbruch in Mitteneger liefert ebenfalls granitische Sandsteine; die Bänke fallen mit 20° nach SO und enthalten zerstreute rothe Granite. Bei Oberegeri findet sich erst anstehendes Gestein, wenn man dem Dorfbache entlang auf bequemer Strasse einen kleinen Abstecher unternimmt. Man sieht an diesem Bache sehr bald bunte Nagelfluh und granitische Sandsteine, die mit 20—23° nach S 2—8 O einfallen. Von dort an, wo der erste Nebenbach von N her einmündet, ca. 12 Min. von Oberegeri, verschwindet das Anstehende bis zu den Quellen des Baches unter regellos abgelagerten Schuttmassen. Dagegen erblickt man, im obern Laufe des Baches angekommen, schon von weitem die Steinbrüche des Alosenraines, am S-Abhang des Gottschallenberges. Sie sind auf einen ziemlich feinkörnigen, massigen, granitischen Sandstein angelegt. Die Schichten, zerklüftet und sehr unregelmässig, fallen mit ca. 30° S-wärts. Endlich finden sich auch auf dem Rücken des Berges, in der Gegend des Mangeli, wieder granitische Sandsteine und bunte Nagelfluh mit 25—30° S-fallen.

Dem Egerisee entlang sind die Abhänge mit Wiesen, die zahlreichen Tobeleinschnitte mit Gehölz bekleidet. Zuerst begegnet man, etwa 3—4 Minuten S von Sulzmatt, einem kleinen Steinbruche auf einen ziemlich grobkörnigen, schwarzpunktirten, massigen Sandstein und nach einigen Schritten folgt ein aus sehr grobkörnigem Sandstein bestehendes Felsband. An beiden Stellen fallen die Schichten mit 56° nach S 13—18 O. Bei Teufsetzi erscheinen Sandsteine von gleicher Lagerung, und bevor man Winkel erreicht, bilden grobkörnige Sandsteine in den See hinaus zwei Vorsprünge, an welchen die Schichten mit 60—70° nach S 26 O fallen. Bei Schranken enthält der Sandstein Kalkgeschiebe bis zu Nussgrösse und fällt mit 50° S-wärts. Sodann findet sich auch bei Haselmatt an einer steinbruchartigen Stelle des rechten Bachufers grobkörniger, fester Sandstein mit glänzenden Quarzpunkten; er wechselt mit fussdicken, gelben und bläulichen compakten Mergelsandsteinen; die Schichten fallen mit 55° nach S 18 O.

Bisher hat die allgemeine Vegetationsdecke für Beobachtungen nur wenige zerstreute Plätzchen offen gelassen. Nun folgen reichlichere Entblössungen. Bevor man an die starken Nagelfluhbänder gelangt, welche den Kaiserstock, diesen rauhen Beherrscher des Egerithales, mit dem Morgartenberge verbinden, wird man auf eine mächtige Mergelbildung aufmerksam, welche jener Nagelfluh zur Unter-

lage dient. Diese Mergel, grau, sandig, glimmerhaltig, durch Verwitterung gelblich, treten vorzüglich an der westlichen Thalseite zu Tage; sie fallen mit 45° SO-lich. Das erste Nagelfluhband, welches das Thal quer durchzieht, 460^{m} S vom See, ist den Mergeln unmittelbar aufgelagert. Mehrere andere machen St. Jakob oder Schornen zum Engpass. Mit 30—35° SO-fallen ziehen sie sich über den Morgartenberg hinauf; bunte Gerölle schienen sie nicht zu enthalten. Auch in der Gegend von Sattel bis Rothenthurm und bis an den Aabach sind Nagelfluhbänke von 25—30° SO-fallen stark entwickelt und weisen grosse Geschiebe auf, unter denen nun auch Granitarten sich hervorthun. Am Aabach fangen grüne und gelbe Mergel an sich in immer mächtiger werdenden Lagen einzumischen. Bei Biberegg wendet sich das Aabett durch eine rasche Krümmung S-wärts und eröffnet die Berührung der Molasse mit dem Flysch. Escher v. d. L., welcher vor mehrern Jahren dieses Tobel untersucht hat, fand an der Umbiegungsstelle Nagelfluh und Sandstein, circa 60′ mächtig, 30° S; dann bunte Mergel, wohl 1000′ weit, 30° S; hierauf Nagelfluh mit 40° S; dann eine Unterbrechung durch Schutt; dann wiederum mergelige Gesteine, flyschähnlich, zum Theil schiefrig, steil S-wärts eingesenkt, 200′ weit; endlich nochmals Nagelfluh von steilem N-Fall, 40′ — 50′ mächtig. Die angrenzenden Flyschgesteine zeigen ebenfalls steile Einsenkungen und ziehen sich nach dem Neusellstock.

Bei Rothenthurm findet die Hauptmasse des Morgartenberges ihre Fortsetzung. Am nördlichen Ende der Häusergruppe steigt Kalknagelfluh in starken Bänken mit 40° S-Fall bergan und veranlasst in ihrem Fortstreichen den Längenzug des Ahorn. Im Hangenden füllen meistentheils Nagelfluh und Mergel in wechselnder Mächtigkeit den Raum bis an die Flyschgesteine. Im Liegenden sieht man schon bei Rothenthurm und dann auch neben der Strasse nach Altmatt an vielen Stellen schwache Entblössungen von rothem Mergel, der zwar keine Schichtung erkennen lässt, wohl aber, wie schiefrige Gesteine, in Plättchen und unregelmässig polyëdrische, eckige Bröckel zerfällt. Bei Rothenthurm wechseln sie mit Nagelfluh, so dass ich sie für tertiär halten muss, obschon sie zerstreute, oft kaum abgerundete Kalksteine enthalten. Sollte indess diese Annahme unrichtig sein, so kann man sich wenigstens im Thale von Einsiedeln überzeugen, dass zwischen dem Längenzug des Ahorn und dem Katzenstrick bunte, besonders rothe Mergel und Mergelsandsteine die Hauptmasse des Anstehenden bilden. Man suche nur die zahlreichen Mergelabrisse auf, die sich von Samstagern bis an den Schnabelberg wiederholen. Hie und da ist feste,

blaue oder gelbliche subalpine Molasse in dicken Bänken eingelagert, und wenn man von Einsiedeln her der Strasse entlang gegen die Höhe des Schnabelberges ansteigt, gelangt man zu einigen kleinen Steinbrüchen, in welchen dieser Sandstein ausgebeutet wird. Die Schichten fallen allgemein mit 50—60° nach S 22 O. Wo der Längenzug des Ahorn nach O hin ausgeht, fallen seine Kalknagelfluhbänder mit 25° S-wärts. Sie wechseln mit Einlagerungen gelber Mergel und grobkörniger Sandsteine; vereinzelte Nagelfluhbänder von 25—30° SO-fallen sind bis an den Fuss des Neusellstockes wahrzunehmen. — An den Abhängen im S und SO von Einsiedeln ragen nicht selten die Köpfe der anstehenden Gesteinsschichten aus dem Rasen hervor, theils feste subalpine Molasse, theils Nagelfluh, worin faustgrosse rothe Granite sich leicht bemerkbar machen. Auf den Sandstein sind kleine Steinbrüche angelegt. Die Schichten fallen mit 40—45° nach S 23—28 O. Am Weniberg, also im Hangenden, herrschen bunte und besonders gelbe Mergel von 30° SO-Fall, nur selten sind sie durch eine Schichte von Kalknagelfluh unterbrochen. In welcher Weise die Berührung der Molasse mit den Flyschgesteinen der Brüschegg stattfindet, ist mir unbekannt.

In der ganzen Thalebene von Einsiedeln sind die tertiären Bildungen durch jüngere Massen überlagert. Die Alp entblösst erst SO von Neuberg eine kurze Strecke weit rothe Mergel, die mit 60° nach S 25—28 O fallen, eine Fortsetzung derjenigen am S-Abhang des Schnabelberges.

Hier möchte der Ort sein, der mächtigen Schuttbildungen übersichtlich zu erwähnen, welche im Flussgebiete der Sihl eine so aussergewöhnliche Verbreitung gefunden. Nicht nur im Weichbilde des heil. Meinrad, sondern auch in der angrenzenden öden Hochfläche zwischen Sihl und Alp und zwischen Altmatt und Biber, besteht der Unterboden aus regellosen Schuttmassen. Von da ziehen sie sich der Sihl entlang nach Schindellegi, Hütten und Finstersee, von wo aus sie in das Gebiet von Menzingen eindringen und mit den Diluvialbildungen der Lorze in Berührung treten. Die Flüsse haben oft über 100′ tief in dieses lockere Material sich eingegraben, und dennoch erreichen sie nur selten das anstehende Tertiärgestein. So klare Schichtung, wie an der Lorze, weisen diese Ablagerungen niemals auf. Grössere und kleinere, meist scharfkantige Steine, unter denen das rothe Sernf-Conglomerat besonders auffällt, liegen in erdigen Massen ungeordnet durcheinander. Manche Blöcke sind so gross, dass sie, einmal in's Bett der Sihl gefallen, auch durch die stärksten Anschwellungen des Flusses nicht mehr in Bewegung gesetzt zu werden vermögen.

Diess beweist die alte Sihlbrücke bei Finstersee, deren Pfeiler zum Theil mitten im Flussbette auf solche Blöcke aufgestellt und befestigt sind.

Von solchen Schuttgebilden umlagert, enthüllt der Hohe Rhonen seine innere Struktur im Ganzen nur sehr sparsam. Der ganze S-Abhang ist zudem bewaldet. Wo sein Fuss von der Biber bespült wird, sieht man eine kurze Strecke weit, W-lich von Engi, bunte Nagelfluh mit zahlreichen rothen Granitgeschieben von ein- bis zweifacher Faustgrösse. Die Bänke wechseln mit grobkörnigen lockern Sandsteinen und fallen mit 30—35° nach S 8 O. — In Biberbrugg mündet die Strasse von Einsiedeln in diejenige von Rothenthurm. Von hier 4—5 Minuten thalabwärts findet man an der Ecke, um welche die Strasse die zweite Krümmung macht, zwei starke bunte Nagelfluhbänke, die mit 45° nach S 8 O einfallen und auf einer 4'—5' dicken Lage von Mergelsandstein ruhen. Diese Sandsteine zeigen sehr regelmässige Absonderungsklüfte, die mit 75° nach N 62 O einfallen. — Reichlichern Stoff findet die Beobachtung in der Gegend von Schindellegi und am Rossberge. Hat man sich von S her der Sihlbrücke in Schindellegi bis auf ca. 4 Minnuten genähert, so wird das westliche Strassenufer felsig. Man sieht rothe Mergel, ca. 100' mächtig, mit 70—80° NW-Fall. Dann folgen sogleich granitische Sandsteine und feine Mergelsandsteine mit Streifen bunter, meist nussgrosser Gerölle, bei 35 — 44° NW-Fall. Diese Sandsteine ziehen sich bis nahe an die Brücke hin. Die Schichten streichen sämmtlich nach N 27—31 O, was sehr auffallen muss, denn diese Richtungen führen in ihrer Verlängerung nach Bäch und kreuzen den Rücken des Hohen Rhonen unter Winkeln von 50—60°. Und dass diese Erscheinung nicht etwa bloss lokaler Natur ist, ergibt sich aus dem, was man an den Ufern der Sihl thalabwärts ferner beobachtet. Wo der Fluss aus der OW-Richtung, welche er in Schindellegi auf kurze Zeit annimmt, sich anhaltend nach NW wendet, findet man an den Ufern Gesteine der vorher genannten Art, die mit 50—55° nach N 59 W einfallen; die bunten Geröllstreifen laufen etwas unregelmässig und werden bald dicker, bald dünner. Nach einigen hundert Schritten streichen Sandsteine und rothe Mergelstreifen mit 55° NW-Fall durch das Flussbett. Kurz bevor das steile, von SW kommende Seitentobel einmündet, 8—9 Minuten unterhalb Schindellegi, fangen hohe Sandsteinwände an den Fluss zu begrenzen, namentlich zur Linken, und die ganze NO-Seite des Rossberges lässt ihre hoch anstrebenden Sandsteinlager schon aus weiter Ferne erkennen. Das Gestein erscheint in regelmässigen dickern und dünnern Platten, ist ziemlich fest und feinkörnig, hie und da mergelig und mit feinen schwarzen und rothen Punkten

gesprenkelt. Die Schichten fallen an der Mündung jenes Tobels mit 55°, in der S-Hälfte des Rossberges mit 50°, in der N-lichen mit 40° nach N 48 W, so dass die Masse des Rossberges ihr Streichen nach Wollerau richtet.

Beim Zitterstege angekommen, wendet sich die Sihl wohl eine Stunde weit westwärts, um erst bei Finstersee ihrem Endziele anhaltend entgegenzustreben. Auf dem Zitterstege sieht man Sandsteine mit 35° NW-Fall durch das Flussbett streichen; sie lassen sich auch flussabwärts mit Unterbrechungen fast eine Viertelstunde weit verfolgen. Dann aber herrschen die Schuttlager ungestört bis an den Wendepunkt bei Finstersee. Die Sihl biegt sich hier fast plötzlich nach N und erhält steile, felsige Uferwände, die jedoch höchstens 200^{m} lang anhalten. Das ganze Profil besteht aus Sandstein mit dem Charakter der plattenförmigen Molasse, derjenigen von Bäch sehr nahe verwandt. Die Schichten ziehen sich theilweise ununterbrochen durch das ganze Flussbett und fallen nach S 13 O, durchschnittlich mit 60—75°, an einer Stelle mit 42°, an einer andern mit 80°. Innerhalb dieser Schichtengruppe hat Escher v. d. L. marine Petrefakten gefunden; Spuren von solchen glaube ich hier ebenfalls gesehen zu haben.

Der N-Abhang des Hohen Rhonen und des Gottschallenberges ist, wie der S-liche, durch zahlreiche tiefe Tobeleinschnitte zerrissen. Die beste Auskunft über das Innere des Berges bietet hier jedenfalls der Gygerngraben, ein Tobel, welches zwischen dem Hohen Rhonen und dem Gottschallenberge eingreift und ca. 100^{m} W von Untersparen sich hinabzieht, um die Sihl zu erreichen. Auch in diesem Graben tritt indess, wenn man von der Mündung an aufsteigt, erst etwa 100^{m} S von Untersparen etwas Anstehendes zu Tage; es sind ziemlich feste, graue Sandsteine, über deren Schichtenköpfe der Bach kleine Wasserfälle bildet; die Schichten fallen mit 30—40° nach S 2 W bis S 8 O. Etwa 320^{m} S von Untersparen mündet von W her ein kleiner Seitenbach. Das Haupttobel ist hier tiefer und erhält hohe felsige Sandsteinwände. Die Gesteine, granitisch, hie und da durch graue Mergel unterbrochen, fallen mit 25—30° S-wärts und sind meistentheils stark zerklüftet. Der Sandstein, bald massig, bald dünngeschichtet, wiederholt sich noch einige Zeit, während das S-Fallen kaum steiler wird, das Streichen dagegen bedeutende Schwankungen erleidet. Dann mischt sich bunte Nagelfluh bei in kleinen Geröllen, die fussdicke Streifen bilden. Man befindet sich ungefähr im Streichen der nunmehr verlassenen Pechkohlengruben von Greit und Obersparen, die durch ihren Reichthum an fossilen Resten, namentlich an vegetabilischen, so berühmt geworden sind. — Der

Kamm des Hohen Rhonen endlich besteht, wie derjenige des Gottschallenberges, der Hauptmasse nach aus bunter S-fallender Nagelfluh.

Profil Nr. XIV.

Die Bergmasse zwischen der Sihl und dem Zürichsee-Thal.

Das Profil wurde von der Ostseite aufgenommen, weil hier eine viel grössere Menge von Entblössungen vorkommt, als auf der westlichen.

Schon an der S-Grenze eröffnet die Wäggithaler-Aa mit ihren Nebenbächen bis nach Siebnen hinab eine ununterbrochene Schichtenfolge. Ich bin diesem Flusse indess nur bis zu jener Stelle entgegengegangen, wo er den Trepsenbach aufnimmt. Das Weitere kenne ich aus Hrn. Escher's ungedruckten Reisenotizen. — Die Grenze zwischen Flysch und Molasse ist durch den Krazerlibach aufgedeckt, welcher 18 Min. unterhalb der Kirche von Vorderwäggithal die Aa erreicht. An der Mündung sieht man senkrechte grünliche Sandmergel mit h. 6—7. Dem Bache entlang aufwärts herrscht Kalknagelfluh nebst quarzigem Sandstein und braunem Mergel, senkrecht, mit h. 9—10. Von der Sattelegg und Hirzenegg her empfängt der Krazerlibach einen starken Nebenzweig. Wo dieser einmündet, finden sich bunte, besonders braunrothe Mergel, die steil S einfallen und nach h. 7—8 streichen. Weiter S-wärts kommt nach kurzer Zeit Flysch. — Den senkrechten Mergeln an der Mündung des Krazerlibaches folgt thalabwärts unmittelbar Kalknagelfluh. Sie fällt mit 60° N-wärts, streicht nach h. 8—9 und hält der Aa entlang 10 Min. an. Bald hernach erscheinen röthliche und grünliche Mergel und Mergelsandsteine. Weiterhin gehen sie in Sandsteine über, welche die Thalecke bilden zwischen der Aa und dem Trepsenbach; sie streichen bei ziemlich steilem S-fallen nach h. 5—6. Der Spitzberg bei Vorderwäggithal besteht ebenfalls aus Nagelfluh. — Wenn nun auch, diesen Beobachtungen zufolge, die Streichungslinien sehr schwankend sind, eine Erscheinung, die man am S-Rande der Molasse fast allgemein wahrnimmt, so ist doch anzunehmen, dass sich die Kalknagelfluh nach W hin nach der Pfiffegg und Miesegg hinzieht. — — Weiter abwärts kann man ohne besondere Schwierigkeiten den Tobelrändern folgen und die

felsigen Uferwände überblicken. Von der Mündung des Trepsenbaches an sieht man wohl 12 Minuten weit subalpine Molasse in starken Lagern, die häufig durch Mergel von viel geringerer Mächtigkeit unterbrochen sind. Eigenthümlich ist, dass die Schichten mit nur 15° S-wärts einfallen. Erst in der Gegend von Gfell fangen die Einfallswinkel allmälig an zu wachsen und die Mergel, meist gelb und blau, an Mächtigkeit in soweit zuzunehmen, dass sie bei Stalden und bis Siebnen dem festen subalpinen Sandstein an Mächtigkeit im Ganzen mindestens gleichkommen. Nagelfluh, worin auch bunte Gerölle, sah ich bei Gfell und an ein paar Stellen südwärts davon, jedoch sehr vereinzelt und immer nur nesterweise oder in dünnen Streifen. Die Schichten fallen bei Gfell mit 20°, zwischen Gfell und Stalden mit 30—35°, an den prachtvollen Entblössungen bei Stalden und am Ausgang des Tobels bei Siebnen mit 45—47° nach S 29 O. — An der S-Seite der Schnabelegg sieht man weisse und gelbe Felsbänder von 22° S-Fall, meistentheils Sandstein und Mergel.

Die Bäche, welche bei Galgenen, Lachen und Altendorf die Thalebene erreichen, zum Theil sehr gefürchtete Wildlinge, haben an den weitläufigen, steilen Gehängen eine ganze Reihe von Schluchten und Gräben aufgerissen, welche dem Beobachter ein zwar mühsames, aber ergiebiges Feld eröffnen.

Zwischen Gschwand und Grabenegg stürzt aus einem steilen, waldigen Tobel der Mosenbach hervor. Vom Fusse des Berges bis ungefähr zu der Höhe der Häusergruppe von Stalden, 676^{m}, bestehen die zerrissenen Wände seines Tobels aus rothen, gelben und grauen Mergeln, die mit 60—65° nach S 22—24 O fallen. Dünnere und dickere Bänke subalpiner Molasse sind ihnen in weiten Abständen beigegeben. Die Mergel des Mosenbaches schliessen sich im S an die Gesteine des Aabaches bei Siebnen, sind an dem steilen N-Abhang der Grabenegg und am Spreitenbach theilweise entblösst und nehmen ihre Richtung von da nach Weissegg und Stöckerli. Auf Grabenegg sieht man nichts Anstehendes. Die Abstürze, welche von ihrem NW-Rande bis an den Spreitenbach reichen, mehrere 100′ tief, bestehen aus Schuttmassen. Auch in dem weiten Thalkessel zwischen Kilchstaffel und Schnabelegg sind die Bachrunsen mit ähnlichem Material erfüllt. Am Kilchstaffel sieht man parallele Rasenbänder von 40—45° S-Fall, die sich nach der Weissegg ziehen. — Ein Fussweg führt von Grabenegg an den SO-Rand des Spreitenbachtobels. Am Fusse des steilen N-Abhanges der Grabenegg sieht man in einem kleinen Nebengraben rothe Mergel von 60° S-Fall zu ansehnlicher Mächtigkeit entwickelt. Vom rechten Tobelrand des nahen Spreitenbaches kann man nun

bis in die Nähe von Steinegg die anstehenden Gesteine des Tobels mit hinreichender Deutlichkeit und Vollständigkeit beobachten. Die Schuttmassen im NW der Grabenegg verdecken auch im Spreitenbach das Anstehende, jedoch nur soweit, als die steilen Abhänge der Grabenegg reichen. Dann erscheinen rothe Mergel und Mergelsandsteine, die mit 60—65° ungefähr nach S 23 O fallen; sie reichen bis an die Krümmungsstelle, welche, ca. 400^{m} S von Gschlucht, dem Bache eine SO-liche Richtung gibt. Hier stellen sich Sandsteine ein, meist grobkörnig und locker, und bilden bis an den Ausgang des Tobels die Hauptmasse des Anstehenden. Man befindet sich im Liegenden der Mergel des Mosenbaches. Die Sandsteine fallen anfangs mit 50—60° nach S; bei Gschlucht aber herrscht ein vielfacher Wechsel von Schichten, die senkrecht stehen oder mit 70—80° nach N oder S einfallen. Am Ausgange des Tobels, W-lich von Halden, macht sich durchweg wieder S-liches Einfallen geltend, mit Winkeln von 50–70°. Die Sandsteine, welche hier anstehen, enthalten meist hanfkorngrosse Geschiebchen; auf den Schichtflächen haften eckige, buntfarbige Steinchen von Erbsengrösse und darüber; daneben finden sich stark eisenhaltige Knollen von Nussgrösse mit concentrischen Ringen. Es kommen indess auch feste, feinkörnige Sandsteine vor.

Mitten zwischen Steinegg und Altendorf springt der *Johannisberg* in die Thalebene vor, ein Längenzug mit ziemlich steilen Abhängen. Neben dem alterthümlichen Kirchlein, welches die hervortretende Ecke romantisch ziert, findet sich kahler Fels, grobkörniger, ziemlich lockerer Sandstein, dessen Schichten 55—65° S-Fall besitzen. Der Johannisberg zieht sich anderseits nach dem Ausgange des grossen Tobels, welches der Kessisbach ausgearbeitet hat. Was man daher in diesem Tobel anstehend findet, kann dazu dienen, den Profilraum, welcher zwischen dem Johannisberg und dem Ausgange des Spreitenbachtobels bisher offen gelassen wurde, nachträglich auszufüllen. Sobald man von unten her das Tobel des *Kessisbaches* betritt, ist man rechts und links sehr bald von hohen Felswänden umgeben. Durch das ganze Tobel ist Sandstein und Mergelsandstein vorherrschend, doch sind auch graugelbe Mergel nicht selten. Zu unterst bemerkt man sogleich einige Nagelfluhstreifen von Handbreite; die Gerölle, meistentheils rothe Granite, sind nuss- bis faustgross. Sonst aber habe ich im ganzen Tobel nirgends etwas Nagelfluhartiges gesehen. Wo das Tobel sich in seine zwei Hauptarme trennt, sind die Entblössungen am stärksten und graugelbe Mergel und Mergelsandsteine reicher entwickelt. Am S-Arm, der sich bis Stöckerli verfolgen lässt, verschwindet das Anstehende bei der

Einmündung des ersten, von O herkommenden Seitenbaches. Am andern Hauptarme verliert sich die Molasse ebenfalls in seiner obern Hälfte, indem hier bis an die Quellen hinauf Schuttmassen mit grossen scharfkantigen Blöcken eine weite Verbreitung finden. Häufig sieht man Sernf-Conglomerat (Verrucano), und es wird begreiflich, auf welchem Wege diese Glarner Steine in's Sihlgebiet gewandert sind. — Sowohl im Haupttobel als auch in seinen Verzweigungen fallen die Schichten sehr gleichmässig mit 60—70° nach SO, durchschnittlich nach S 18 O. Eine Ausnahme hievon bilden die obersten Schichten, welche man im W-lichen Hauptarme antrifft, — Sandsteine, zum Theil granitisch, die mit 60—73° nach N 18—26 W einfallen. Der Uebergang von diesen N-fallenden zu den abwärts gelegenen, welche S-wärts einfallen, ist durch Schutt verdeckt.

Versetzen wir uns von den rauhen Höhen, wo Fuchs und Eule hausen, wieder hinab in mildere Lagen, an den freundlichen Rebhügel bei Altendorf! Er liegt W-lich von der Kirche und wird durch den Kessisbach von der Hauptmasse des Berges abgeschnitten. Sein theilweise felsiger Rücken folgt als deutlicher Längenzug dem allgemeinen Streichen. An 3—4 Stellen, namentlich auch an den beiden Enden, sind Steinbrüche angelegt, in welchen man einen festen, zum Theil sehr grobkörnigen Sandstein erhält. Feine, rothe und schwarze Punkte sind in grosser Menge eingestreut, doch ist die Grundfarbe des Gesteines grau bis bläulichgrau. Die Schichten fallen deutlich mit 38—40° nach N 18—23 W. — Der Kessisbach erhält 20—30 Schritte S-wärts vom W-Ende des Rebhügels einen ziemlich starken Zufluss, der zwischen Abschlag und Schwändi ein tiefes Tobel gebildet hat. An seiner Mündung sieht man einige Sandsteinschichten, die mit 5° N-Fall auf gelben, bröckeligen Mergeln ruhen. Das Ganze steigt mit ca. 10' Höhe unmittelbar aus dem Bachbett, ist ungefähr eben so lang und macht durchaus den Eindruck des Anstehenden, obschon diese Lagerung keine allgemeine Bedeutung haben kann. Im untern Laufe dieses Baches treten sonst an mehrern Stellen senkrechte, massige Sandsteine nebst gelben und bläulichen Mergeln zu Tage, mit einem Streichen von N 60—62 O. Einige 100 Schritte unterhalb dem Ausgange des Tobels fallen die Sandstein- und Mergelschichten mit 60° nach N 18 W. Beim Tobel angekommen, sieht man die Gesteine mit 45° nach N 24 W einfallen. Das Tobel wird sehr bald zur schmalen, ungangbaren Felsenschlucht; die N-Wand, welche aus festem Sandstein von 70° N-Fall besteht, ist sogar überhängend, und grosse Stücke, die sich von ihr abgelöst haben, sind in der engen Runse angehäuft und hindern jedes weitere Vordringen.

Wandert man auf der Landstrasse von Altendorf nach Pfäffikon, so begegnet man nach etwa 20 Min. Weges einer der wichtigsten Stellen des ganzen Profiles, weil wieder S-fallen eintritt. Hat man sich der Strassenkrümmung von Liedwyl bis auf 260''' genähert, so reicht ein Hügel an die Strasse, ein ziemlich isolirter Längenzug, dessen östliches Ende 20' hoch steinbruchartig aufgedeckt ist. Die Schichten fallen mit 25° nach S 8—18 O und bestehen im Hangenden aus lockern, grobkörnigen Sandsteinen, im Liegenden aus gelben und bläulichen Sandmergeln. — In Liedwyl endigt die Höhenkante eines neuen, viel stärkern Längenzuges. Sie besteht aus bunter Nagelfluh; einige Schritte N-wärts folgen ein paar Schichten von Sandstein und Mergel; sie fallen mit 75° nach S 15 O. — Fast mitten zwischen Liedwyl und Oberpfäffikon sieht man am N-Fusse dieses Längenzuges, in der Nähe der Landstrasse, mehrere grosse Steinbrüche auf granitischen Sandstein; massige Bänke von 10'—20' Dicke wechseln mit rothen Mergellagern von 50'—100' Mächtigkeit; die Schichten fallen mit 87° nach S 15 O. Rothe Mergel sind an der bergan führenden Waldstrasse mehrere 100' weit wahrzunehmen.

Die Gegend von Pfäffikon ist meistentheils mit Vegetation bekleidet. An der Strasse, welche nach dem Etzel führt, sieht man von Triesbühl bis Lugeten ungefähr dasjenige wieder, was zwischen Liedwyl und Pfäffikon. Von Triesbühl bis an die nächste Strassenkrümmung finden sich nämlich rothe und gelbe Mergel und Mergelsandsteine, die mit 60—70° nach S 13—15 O einfallen. Bei der Krümmung mischt sich ein Streifen nussgrosser bunter Gerölle ein und einige 100 Schritte S-wärts liegen zwei kleine Brüche auf granitischen Sandstein, deren Bänke mit 75° nach S 13—18 O fallen und von rothen und gelben Mergeln beiderseits begrenzt sind. Gegen Lugeten hinauf streichen an mehrern Stellen feste Sandsteine mit etwas Nagelfluh in senkrechten oder 85° S-fallenden Schichten nach N 72—77 O. — In Pfäffikon selbst bietet der Dorfbach oder Mühlebach einige Anhaltspunkte. Bei der Brücke, welche der Etzelstrasse zum Uebergang dient, und auch bei der obern Mühle, finden sich massige Sandsteine, die mit 70—80° nach N 23 W fallen. 4—5 Min. oberhalb der Brücke erscheinen an den Ufern auch rothe und gelbe Mergelsandsteine von 70° N-fallen. — Die Strasse nach Schindellegi zieht sich bei Pfäffikon etwa 160''' weit durch einen in lockere, granitische Molasse gehauenen Einschnitt; stellenweise sind gelbe und rothe Mergel eingelagert; die Schichten fallen mit 40—60°, am obern Ende des Einschnittes mit 60—80° nach N 24—28 W. Die Strasse führt auch in der Gegend von Stalden an mergeligen Sandsteinen von 50—60° N-Fall

vorüber. Mehrere Bäche, die über den schroffen N-Abhang von Feusisberg und Lugeten herabstürzen, entblössen ebenfalls das Anstehende. Bei Feusisberg erstieg ich den Abhang. Von seiner obern Hälfte fiel das Wasser über Sandsteine von sehr verworrener Lagerung, so dass einige Bänke, die ich gleichwohl für anstehend hielt, fast von S nach N zu streichen schienen. — Zwischen Feusisberg, Schindellegi und Wollerau liegt die Molasse unter Schutt und Vegetation verborgen. Bei Itlimoos dagegen sah Escher anstehende plattenförmige Molasse.

Freienbach, Bäch und Wollerau sind bekannt durch zahlreiche, schöne Steinbrüche. Die plattenförmige Molasse dieser Gegend ist durchaus ähnlich derjenigen von Luzern und Dierikon, nur spielt sie hie und da mehr in's Grünliche. Auf den Schichtflächen sieht man auch hier sehr häufig Wellenfurchen. Der marine Ursprung wird durch Petrefakten bewiesen, die namentlich in Bäch zuweilen vorkommen. Die äusserst gleichmässig gelagerten Schichten fallen bei Freienbach mit 32—40°, bei Bäch mit 28—30° nach N 19—24 W. In Freienbach fallen die Wellenfurchen mit 30° nach O; in Bäch laufen sie theils von S nach N, theils fallen sie mit 20° nach W, theils sind sie so tief und kurz, dass sie herzförmig erscheinen und kaum eine bestimmte Richtung erkennen lassen (S. 11).

Gegen Richterswyl hinab sucht man für das Profil umsonst eine Fortsetzung; wohl aber bildet die Insel Ufenau einen brauchbaren Schlusspunkt. Escher v. d. L. („über die Bildungsweise der Landzunge von Hurden") gibt hierüber Auskunft. „Es ist," sagt er, „den Topographen und Geognosten längst schon aufgefallen, dass die Halbinsel von Bäch, die Inseln Ufenau und Lützelau und das Schloss Rapperschweil in Einer Linie liegen; diese Richtung stimmt überein mit dem in der ganzen Gegend herrschenden Streichen von h. 6 der aufgerichteten Molasseschichten und die Untersuchung zeigt, dass die Ufenau aus Stücken zweier nördlich eingesenkter, durch ein Längenthälchen getrennter Nagelfluhriffe besteht; die Verlängerung des nördlichen Riffs bildet den nördlichen Theil der sonst flachen Insel Lützelau; in der weitern nordöstlichen Verlängerung erhebt sich der aus gleicher Nagelfluh bestehende Schlossberg von Rapperschweil; an der Halbinsel von Bäch bedeckt Sand und Schlamm das in der Tiefe ohne Zweifel anstehende Gestein. Diese vier Punkte stellen sich also dar als Stücke eines bei der Erhebung der Schichten vermuthlich mehrfach zerspaltenen Felsriffs."

Der Hoch-Etzel, dessen senkrecht abgerissene Ostseite stundenweit der Beobachtung sich darbietet, ist im Bisherigen noch nicht berührt worden. Der Absturz

besteht mehrere 100′ hoch aus Sandstein und röthlichem Mergel; der Sandstein ist meistentheils massig und granitisch. Die Schichten fallen mit 10—12° nordwärts und gehören offenbar zur S-Hälfte der zwischen Altendorf und Liedwyl gelegenen Mulde. Einige 100′ O-lich vom Etzelwirthshause sieht man, bei der ersten Krümmung, welche die Strasse macht, einige Bänke grobkörnigen Sandsteines, die mit 25—30° nach N 18 W einfallen.

Ich habe auch die gegen die Sihl gerichteten Abhänge von Willerzell bis zur Teufelsbrücke besucht. Der Sonnenberg bei Willerzell besteht grösstentheils aus subalpinen, zum Theil grobkörnigen und quarzigen Sandsteinen von circa 50° S-Fall. An der O-Seite der Weissegg und des Stöckerli sieht man fast überall gelbliche Mergel hervortreten, in denen nicht selten harte, plattenförmige, subalpine Molasse eingelagert ist. Die Schichten fallen mit 35—40° nach S 28—33 O. — SO von Egg liegt ein kleiner Steinbruch auf gemeine Molasse von 45° S-Fall. — An der Teufelsbrücke ziehen senkrechte Sandsteine und Mergelsandsteine und schwache Nagelfluhstreifen mit N 77—79 O durch das Flussbett. Die Sandsteine wiederholen sich einige 100′ weit flussaufwärts; abwärts hingegen sieht man bis Schindellegi der Sihl entlang kein anstehendes Gestein.

Profil Nr. XV.

Vom Linthgebiet in's Toggenburg.

Das Hauptprofil ist von der Kreuzegg (1317 ^{m}) über Ricken nach der Speerspitze gezogen, das Nebenprofil vom Eschenbacherthale über Bollingen nach dem untern Buchberge.

Beginnen wir, um an Bekanntes (S. 92) anzuknüpfen, bei Rapperschwyl! Der Schlossberg, eine Fortsetzung der Inseln Ufenau und Lützelau, besteht aus bunter Nagelfluh von schwachem NW-fallen. In Jonen erscheinen schon mehrere kleine Längenzüge, von der Eisenbahn durchschnitten. So sieht man unmittelbar neben der Hauptstrasse einen Durchschnitt, welcher bunte Nagelfluh und Sandsteine

entblösst; die Schichten fallen mit 25° nach N 23 W. Auf dem südlichsten Längenhügel steht die Kirche, und an der gleichen Stelle hat Escher v. d. L. marine Petrefakten gefunden. Einige 100 Schritte N von St. Dionys ist an einem andern Längenzuge, der die Strasse nach Wagen auf ihrer S-Seite begleitet, bunte Nagelfluh von 35° NW-fallen entblösst. O von Wurmsbach senkt sich der Hauptrücken des Bollingerberges, der zwischen Bollingen und Wagen auf 535^{m} ansteigt, an die Hauptstrasse. Seine Schichten, durch Steinbrüche entblösst, bestehen aus granitischem Sandstein und rothem Mergel und fallen mit 70—80° nach N 23 W. In den zahlreichen Steinbrüchen von Bollingen, die dem granitischen Sandstein auch den Namen Bollingersandstein (vulgo Bolgerstein) verschafft haben, herrscht derselbe Wechsel von roth gesprenkeltem Sandstein mit bunten, vorherrschend rothen Mergeln. Die letztern sind, wenigstens am Fusse des Berges, bedeutend mächtiger entwickelt als der Sandstein, und die Brüche nehmen häufig die Form von Schluchten an, deren Wände aus den stehen gelassenen Mergeln bestehen. Der Sandstein enthält zuweilen Nester und Streifen von bunten Geröllen; meistentheils sind es rothe Granite und weisse Kiesel von Erbsen- bis Nussgrösse (selten etwas darüber). Die Schichten fallen bei Bollingen und Oberbollingen mit 70°, zuweilen mit 60°, zuweilen aber auch mit 80—90° nach N 8—9 W. Die Sandsteinbänke sind durch zahlreiche Spalten, die mit den Schichtflächen rechte Winkel bilden, in grosse, prismatische Stücke abgesondert, so dass die Steinbrecher sehr oft bloss nöthig haben, diese Stücke aus der umgebenden Mergelmasse herauszuheben, während man in Bäch und Dierikon die Platten zuerst nach beliebiger Länge und Breite zurecht schneidet, bevor man sie durch hineingetriebene eiserne Keile von der Unterlage trennt. Bei der Ziegelhütte zwischen Oberbollingen und Schmerikon führt die Strasse an einem ca. 50′ hohen Absturz vorbei, dessen Schichten unten mit 65°, oben nur mit 35° nach N 5 W einfallen; die untere (südliche) Hälfte besteht aus Sandstein, die obere aus rothem Mergel. — Bei Utznaberg tritt der Mühlebach, der von Goldingen herabkommt, aus einem engen, tiefen Quertobel mit schönen Entblössungen. Wer hier die steil eingesenkten Mergel und Sandsteine von Bollingen wieder zu sehen glaubt, findet sich getäuscht. Ein schöner Fussweg, dem ich eine halbe Viertelstunde weit folgte, führt dem Bache entlang aufwärts. Die Felswände bestehen aus granitischem Sandstein, hie und da mit nussgrossen bunten Geröllen. Mergel sind gleich anfangs einige Schritte weit vorherrschend, später bilden sie Einlagerungen von geringer Bedeutung. Die Schichten fallen mit 48° nach N 3 W und gehören somit

in's Hangende der Bollingergesteine, was auch durch die Richtung des Bergrückens (Wurmsbach-Utznaberg) angedeutet wird.

Versetzen wir uns jetzt, dem Nebenprofile folgend, nach dem untern Buchberg! Sein steiler N-Abhang lässt schon von Bollingen und Schmerikon aus horizontal laufende Felsbänder erkennen. Doch ist der Zugang schwierig und die Mühe um so eher zu ersparen, da die grossen Steinbrüche von Nuolen hinlängliche Auskunft ertheilen. Es werden hier, am Fusse des Berges, fast am Seeufer, granitische, oft sehr grobkörnige, massige Sandsteine gebrochen. Sie wechseln mit bunten Mergeln und fallen mit 18—25° S-wärts, sind regelmässig zerklüftet, als ob sie ca. 60° N-Fall hätten, und nach dieser Richtung werden sie gebrochen. Hie und da sind bunte Gerölle von Nussgrösse eingestreut. — Der S-liche Anhängsel des Berges, die Hügelmasse zwischen Wangen, Tuggen und Mühlenen, ist diluvial und enthält, wie bekannt, bei Wangen Schieferkohlen. — Zwischen Linthbord und Grynau treten Molassefelsen an manchen Stellen zu Tage, meist grobkörnige, granitische Sandsteine mit Streifen bunter Nagelfluh. Die Schichten fallen am Fusse des Berges, und bei Grynau auch auf der hervortretenden Höhenkante, mit 60—70° nach N 22 W. Der Längenzug des untern Buchberges bildet somit eine Muldenzone, deren südlicher Flügel indess viel steiler aufgerichtet ist, als der nördliche.

Von der Kreuzegg bis Ricken berührt das Hauptprofil die mächtigen bunten Nagelfluhzüge, die im N mit der Hörnlikette in Verbindung stehen. Die Nagelfluhriffe von Rapperschwyl und Jonen sind nur deren schwache Ausläufer. An der Kreuzegg und Stämisegg fallen die Bänke mit 15° N-wärts. Die Stufe Köblisberg (1080^{m}) — Schlossweid (1213^{m}) fällt mit 20—30°, die Stufe Höhegg (942^{m}) — Hummelwald (994^{m}) mit 40—50° nach ca. N 28 W.

Weiter S-wärts sind die Entblössungen, soviel mir bekannt ist, ziemlich sparsam. Während bei Utznaberg ein N-Fallen von 48° beobachtet wurde, findet man in Utznach schon steil S-fallende Schichten. Am östlichen Ende des Städtchens, da wo sich die Strasse nach Gauen abzweigt, steht, düster und ruinenhaft, ein alter, viereckiger Thurm auf Felsengrund; man sieht granitischen Sandstein und Nagelfluhstreifen mit nuss- bis faustgrossen bunten Geröllen; die Schichten fallen mit 70—75° nach S 13—18 O. An der genannten Strasse treten nach wenigen Schritten dieselben Gesteine zu Tage; man findet 70° nach S 21—23 O. — In den Diluvialbildungen, welche sich unterhalb Gauen hinziehen, begegnet man rechts und links von der Strasse zahlreichen, mit Hütten überbauten Schachtöffnungen, da hier überall Schieferkohle

ausgebeutet wird. Man sieht daher der Strasse entlang bis über Gauen hinauf nichts Anstehendes. Nach Studer (Geol. d. Schw., Bd. II, S. 384) steht die Wohnung des Verwalters der auf diluviale Braunkohlen getriebenen Gruben auf der antiklinalen Linie. „Eine bei 6^{m} mächtige Masse von granitischer, sehr fester, aus Körnern von Quarz und zum Theil rothem Feldspath bestehender Molasse ist hier in dicke, vertikal stehende Bänke abgesondert und wird auf beiden Seiten, wie durch ein Besteg, von Mergel begrenzt. Auf der Mittagseite erscheint steil S-fallende Nagelfluh und auf dieser grobkörniger Sandstein, wie bei Bollingen, horizontal zerklüftet. Auf der N-Seite liegt auf dem Mergel steil N-fallende Molasse, dann folgt eine, der vorigen ähnliche, vertikale Sandsteinmasse, und erst nördlich von dieser wendet sich das Fallen entschieden nach N.“ Leider ist mir die hier beschriebene Stelle entgangen. Mit Hülfe der geologischen Schweizerkarte von Studer und Escher glaube ich mich indess darüber hinreichend orientiren zu können, denn die antiklinale Linie, auf welche hingewiesen ist, läuft auf jener Karte von Gauen abwärts so, dass sie, in gleicher Richtung verlängert, nach Siebnen gelangen müsste. Dem allgemeinen Streichen zufolge nähern sich daher jene senkrechten Gesteine den steil S-fallenden Schichten von Utznach auf der Profillinie von S her höchstens bis auf 800^{m}. Desswegen kann ich nicht annehmen, dass schon an der angeführten Stelle das N-fallen, wie Studer sagt, entschieden beginne. Zudem findet man auch bei Gommiswald, 150 Schritte N-wärts von der Stelle, wo sich die Strasse nach Ernetswyl von der Hauptstrasse abzweigt, senkrechte und 80° S-fallende Schichten, bestehend aus bunter Nagelfluh und grobkörnigem Sandstein. Indess sah Escher schon beim Kloster Sion Schichten von 25° N-Fall bei einem Streichen von h. 6. Zwischen Gommiswald und Bildhaus zeigen sich, im Streichen von Sion, in der Nähe der Landstrasse Gesteine wie bei Gommiswald, jedoch ohne deutliche Schichtung. Geht man von Bildhaus gegen Ricken bis zur nächsten Strassenkrümmung, so kommt man an mehrern Steinbrüchen vorbei, alle auf granitische, massige, stark zerklüftete Sandsteine angelegt; die Schichtung tritt wiederum nirgends deutlich hervor. Dagegen sieht man in dem tiefen Tobel, welches die Landstrasse dem Hummelwalde entlang begleitet, granitische Sandsteine und rothe Mergel von ca. 50° N-Fall. Im Toggenburg reicht das N-fallen bis etwa eine Viertelstunde unterhalb Kappel. Die auf granitischen Sandstein angelegten Steinbrüche von Olensbach zeigen ein N-fallen von 38 40° bei einem Streichen von N 56 O. Im Dorfe Kappel selbst ist ein kleiner Steinbruch auf einen festen, grobkörnigen, schwarzpunktirten Sandstein,

der mit 65° nach S 29—32 O fällt. — Demnach kann der Lauf der antiklinalen Linie im Allgemeinen nicht zweifelhaft sein, da sie einerseits etwa eine halbe Viertelstunde unterhalb Kappel, anderseits in der Nähe von Utznach und zwischen Bollingen und Nuolen vorbeiziehen muss.

Von Gauen führt eine wohl erhaltene Bergstrasse nach Rieden. Ungefähr in der Mitte zwischen beiden Ortschaften kreuzt sie einen starken Bach, der in Kaltbrunn die Ebene erreicht, nachdem er auf dem grössten Theile seines Laufes von steilen Tobelwänden eingeschlossen gewesen. Bevor man von Gauen her an diesen Bach gelangt, sieht man an der Strasse, 11—12 Min. SO von der Kirche in Gauen, feste, subalpine Sandsteine mit 55° S-Fall, und steigt man, die Strasse verlassend, am Abhange empor, in der Richtnng nach dem Gütsch, so sieht man hin und wieder kleine Felspartien mit 40—45° S-Fall. Nähert man sich, auf die Strasse zurückgekehrt, der steinernen Brücke über den genannten Bach, so erscheinen senkrechte Sandsteine. Jenseits der Brücke folgen unmittelbar starke Entblössungen von grünen und gelben Mergeln mit Bänken von festem, grobkörnigem Sandstein, worin nicht selten nuss- bis eigrosse Kalknagelfluhgerölle eingestreut sind. Die Schichten fallen an der Brücke theils mit 80° N-wärts, theils sind sie senkrecht und von oben nach unten etwas hin- und hergewunden. Flussaufwärts sieht man einige 100′ weit Gesteine ähnlicher Art, namentlich Sandsteine, das linke Ufer bilden, mit einem S-Fall von 40—50°; dann verschwindet das Anstehende unter Schutt und Geschiebe. — In Kaltbrunn, da, wo der Bach an die Strasse von Gauen herantritt, stehen dicke, feste Sandsteinbänke, die mit 60° S-wärts einfallen, und folgt man dem Bache aufwärts bis zur ersten Krümmung, bei welcher Stelle ein Nebenkanal, der Mühlebach, abgeleitet wird, so findet man Mergelsandsteine und gelbliche Mergel von 65 bis 75° S-Fall. — Der isolirte Hügel zwischen Kaltbrunn und Riedwies enthält ein starkes Riff fester, etwas grobkörniger, subalpiner Molasse von 60° S-Fall.

Wandert man von Kaltbrunn auf der Landstrasse nach der Brücke über den Steinerbach und schaut über die Hochfläche von Rieden hinaus nach dem obersten waldigen Rücken, so wird man in der Gegend von Breitenau steil N-fallende, leicht gebogene, feine parallele Streifen wahrnehmen. Man vermuthet sogleich anstehendes Gestein und lässt sich um so eher herbei, die Erscheinung in der Nähe zu betrachten, als unterwegs das gewaltige Tobel des Steinerbaches ebenfalls zur Untersuchung einladet. Am Ausgang des Tobels wechseln subalpine Sandsteine mit grauen und gelblichen Mergeln und geben ihnen an Mächtigkeit wenig nach. Die Schichten

fallen zu unterst, am linken Ufer, mit 66°, etwas höher, wo sich beiderseits hohe Felswände aufthürmen, mit 45—50° nach S 33—38 O. Dann nehmen, etwa zwischen Rieden und Kühneberg und bis über Rieden hinauf, röthliche Mergel und Mergelsandsteine stark überhand, wenn auch Bänke von subalpiner Molasse von Zeit zu Zeit nicht ausbleiben. Im Dorfe Rieden sieht man Sandsteine und röthliche Mergel mit 60—65° nach S 33—38 O fallen. Dieser Gesteinswechsel reicht bis in die Gegend von Schwendi, dann stellt sich Nagelfluh in immer mächtiger werdenden Lagern ein. Es zeigt sich nun deutlich, dass man sich in den Streifen von Breitenau nicht getäuscht hat; man sieht an dem S-wärts gerichteten Abhange kahle, rothe Flächen, grösstentheils aus mergeligen Gesteinen gebildet, deren Schichten durchschnittlich mit 60° nach NW einfallen. Die leichte Krümmung der Streifen dagegen ist hier weniger ersichtlich, da die Flächen durch Tannenwald unterbrochen sind, wodurch die Uebersicht gestört wird.

Kehren wir nach Steinerbrugg hinab, um der Landstrasse weiter zu folgen! Der kleine Vorhügel des Gasterholzes, bei Schloss, ist durch die Wasserleitung einer Säge aufgedeckt; man sieht rothe Mergel und etwas Sandstein von 50° S-fallen. Gegen Maseldrangen hinab senken sich starke Felsbänder von Nagelfluh mit 25—30° S-Fall und tauchen auch im S-lichen Theile des Gasterholzes und des Buchberges wieder auf. Die erste Nagelfluh, welche man antrifft, steht an dem kleinen Vorhügel 6—7 Min. N von Maseldrangen, auf der östlichen Seite der Strasse; bunte Gerölle sah ich keine in ihr. — Ueber Maseldrangen hinaus haben sich meine Beobachtungen nicht erstreckt. Es ist bekannt und man sieht es zum Theil auch schon aus grossen Entfernungen, dass von Maseldrangen bis an den S-Abhang des Speers ein ziemlich gleichmässiges S-fallen von 25—35° herrscht und dass unter den anstehenden Gesteinen Nagelfluh weitaus die Hauptmasse bildet. Nach Escher's neuesten Beobachtungen (vom Frühjahr 1860) kommen in der Gegend von Rufi, am Fusse des Berges, 1300' S von Maseldrangen, einige Schichten von Kalknagelfluh, Sandstein und Pechkohle zu Tage, die nicht senkrecht stehen (wie früher geglaubt wurde — S. Heer, Flora tert., Bd. III), sondern mit 75° S-lich einfallen. Unterhalb Matt sieht man ein ansehnliches Mergellager von röthlicher Farbe, es steigt dem von Bodmenalp herkommenden Bache entlang aufwärts; oberhalb dieser Mergel bilden starke Felsbänder eine fast ununterbrochene Treppe bis zur Höhenkante des Speers. — Die Lagerungsverhältnisse zwischen dem Speer und Mattstock, bei Oberkäsern, habe ich nach Studer's Beschreibung (Geol. d. Schw., Bd. II, S. 385) gezeichnet.

Hatte ich auf der W-Seite des Speers etwas versäumt, so suchte ich auf der östlichen, im Toggenburg, das Fehlende einigermassen zu ergänzen. Zwischen Ebnat und Krummenau ziehen eine Menge scharfkantiger Felsriffe quer durch das Thal. Von Ebnat bis Horben bestehen sie aus einer grobkörnigen, festen, subalpinen Molasse. Gegen Horben hin enthalten sie häufig linsen- bis erbsengrosse Steinchen. Beim Wirthshause in Horben mischt sich Kalknagelfluh von nuss- bis faustgrossen Geschieben ein, und bis Krummenau bestehen die Felsbänder, welche vom Wintersberg herabkommen, ganz aus Kalknagelfluh mit Geschieben von ein- bis dreifacher Faustgrösse. Wo in den Zwischenräumen der Felsriffe das Anstehende entblösst ist, sieht man gelbe Mergel, und diese haben zwischen Ebnat und Horben eine bedeutend grössere Mächtigkeit als die Riffe selbst. Die Schichten fallen, an der Strasse gemessen, mit 20—30° SO-lich; am Wintersberge steigen die nämlichen Felsbänder, welche an der Strasse 20° S-Fall besitzen, mit 30—40° S-Fall in die Höhe und dringen anderseits unter die Kuppe des Blomberges ein. Das Streichen, überhaupt an schwach geneigten und rauhen Schichten kaum mit Sicherheit zu bestimmen, scheint zwischen N 47—57 O zu schwanken. — Bei und S von Krummenau haben die Bänke nur noch 10—12° S-fallen und bestehen fortwährend aus Kalknagelfluh. Ungefähr in der Mitte zwischen der Naturbrücke und Neu St. Johann führt die Strasse an einem hohen Felsabsturz hin; man sieht zu oberst Nagelfluh, ca. 20′, dann grüne, gelbe und blaue, sandige Mergel, ca. 150′, dann im Flussbette wiederum Nagelfluh. — In der Gegend von Neu St. Johann und Nesslau enthält die Nagelfluh mancherlei bunte Gesteine, namentlich rothe Granite. Im untern Laufe des Nebenthälchens, welches vom N-Abhang des Speers über Jenthal nach Nesslau sich zieht, sieht man gelbe Mergel entblösst, die sich mit 25° S-fallen unter die Nagelfluh von Schönenboden hineinziehen und aller Wahrscheinlichkeit nach eine Fortsetzung derjenigen von Matt sind. Die zahlreichen, starken Nagelfluhbänder des Blaskopfes und seines N-Abhanges erreichen mit ca. 25° S-fallen die Ufer der Thur und steigen jenseits sogleich in die Höhe, um die Masse des Stockberges zu bilden. Speer, Blaskopf und Stockberg sind Theile eines und desselben Längenzuges, und da derselbe aus Kalknagelfluh besteht, so ergibt sich ein ähnlicher Wechsel der bunten und Kalknagelfluh, wie am Rigi.

Profil Nr. XVI.

Neckarthal, Lauternbach und Stockberg.

Das Profil beginnt im N mit dem breiten Rücken des Wiiket bei Brunnadern. Nagelfluh mit sehr grossen bunten und Kalkgeschieben herrscht am ganzen S-Abhange; die Schichten fallen mit 17°, am S-Fusse, bei Dreien, mit 20° N-wärts. Gegen Peterzell hinauf sind graue und gelbe Mergel eingelagert. Von da bis in die Gegend von Neckarau bestehen die Flussufer, meistentheils felsig und schroff, aus 1′—3′ dicken Sandsteinlagern, die zunächst oberhalb Peterzell mit 35—40°, bei Neckarau mit 32° N-wärts fallen; dazwischen zeigt sich ein schwankendes N-fallen von 30—50°. Hellblaue Mergel bilden nicht selten untergeordnete Zwischenlager. Der Sandstein ist ziemlich feinkörnig und enthält rothe und schwarze Punkte, zuweilen fast nur schwarze. Zwischen Neckarau und Schwanzbrugg zieht sich ein kleines Seitentobel gerade nach der Kirche von Hemberg hinauf; hier sieht man Sandsteine (ohne rothe Punkte) mit 50—55° N-wärts einfallen. Zwischen dieser Stelle und Schwanzbrugg, wo der Neckar einen starken, von O kommenden Nebenbach empfängt, wird die lange Reihe N-fallender Gesteine fast plötzlich durch eine andere Schichtenstellung begrenzt; es sind senkrechte und 70—80° S-fallende, feste, bläuliche Sandsteine, auch Mergel und bunte Nagelfluh; das Streichen beträgt N 57—62 O. In der Gegend des Zusammenflusses bei Schwanzbrugg zeigen sich an den Wegen und Flussufern starke Entblössungen von granitischem Sandstein, gelben und grünlichen Mergeln und Nagelfluh, in welcher nuss- bis faustgrosse bunte und Kalkgerölle vorkommen. Die Schichten fallen mit 70° nach S 28 O. — Der lange Zug des Hochham erscheint deutlich als Fortsetzung dieser Gesteine; er besteht aus einem ähnlichen Gesteinswechsel, wobei jedoch bunte Nagelfluh nach O hin allmälig an Mächtigkeit zunimmt, und seine Schichten sind ebenfalls steil (mit 50—70°) SO-lich eingesenkt. — Im Hangenden stellen sich dem Fluss entlang nach kurzer Zeit wieder N-fallende Schichten ein. So sind am linken Ufer, im NW von Lank, graue und gelbe Mergelsandsteine von 60° N-Fallen ca. 100′ weit entblösst. 400^{m} oberhalb Lank, wo der Fussweg den Fluss überschreitet, stehen Mergel und subalpine Sandsteine senkrecht, und von nun an wiederholen sich diese senkrechten Gesteine

fast ununterbrochen bis zur Häusergruppe von Neckar, während gelbliche Mergel allmälig die Oberhand gewinnen. Am schönsten zeigen sich die Mergelabrisse in der Gegend von Neckar, und hier findet auch der Uebergang zu anhaltendem S-fallen statt, anfangs mit 70°, worauf einige 100 Schritte oberhalb Neckar Mergel von 56° S-Fall folgen. In den Neckaralpen und den umliegenden Bergen herrscht bunte Nagelfluh. All' die vielen und hohen Abstürze auf Hochalp, Fläsch, Speicher, Hampfernboden, Kneis und Hübschholz bestehen aus diesem Gestein. Die krystallinischen Gesteine dieser Nagelfluh, unter denen namentlich rothe und grüne Granite sich auszeichnen, bilden wenigstens die Hälfte aller Gerölle. Die Schichten fallen auf Hochalp mit ca. 40°, auf Fläsch (v. Hochfläschen) mit 30—35°, auf Hübschholz mit 20—25° nach S 18—28 O.

Das Thal des Lauternbaches zieht sich von Bernhalden über Ennetbühl nach Neu St. Johann. Die nördliche Thalseite wird durch die Nagelfluhmasse von Hübschholz, Hinterfallen und Pfingstboden gebildet, deren Bänke mit 15—18° S-Fall den Thalboden erreichen und namentlich am Pfingstboden hohe Felswände zusammensetzen; aber auch bei Ennetbühl zeigen sich überall Nagelfluhbänder von 15—16° S-Fall. Die Thalsohle lässt selten anstehendes Gestein zu Tage treten. Einige 100 Schritte W-lich von Bernhalden, im Hangenden der Nagelfluh des Pfingstbodens, sah ich am Wege Nagelfluh und grobkörnige, subalpine Molasse, deren Schichten mit 55° nach S 28 O einfallen und nicht selten rothe und grüne Granite von Faustgrösse enthalten.

Im S des Lauternthales erhebt sich die stolze Pyramide des Stockberges. An seinem N-Abhange sieht man, zunächst unter dem Waldsaum, welcher zwischen Friesen und Schwendi hinzieht, dunkelgraue Mergel über 100′ hoch entblösst. Alles, was darüber liegt, ist Kalknagelfluh, ausgezeichnet durch intensiv rothe Farbe. Ihre Schichten fallen mit 30° S-wärts. Die ganze Nagelfluhmasse nimmt nach O hin an Mächtigkeit schnell ab. Sie zieht sich in der Richtung N 65 O fort und bildet einige steile, grösstentheils bewaldete Abhänge, die allmälig kleiner werden und zwischen Sentis- und Wideralp gänzlich verschwinden. — Welche Verhältnisse auf der Südseite des Stockberges sich darbieten, ist mir unbekannt.

Profil Nr. XVII.

Herisau — Hundwyler Höhe — Kronberg; Urnäsch- und Sitterthal.

Das Profil ist von der W-Seite aufgenommen und bezieht sich daher vorzugsweise auf das Urnäschthal, steht aber zugleich dem Laufe der Sitter so nahe, dass die in beiden Thälern zu beobachtenden Verhältnisse leicht und um so eher zusammengefasst werden können, als sie wenig von einander abweichen.

Die Aufrichtung der Schichten hebt an am Rosenberg, N-lich von Herisau. Die Schichten dieses Hügels ziehen sich mit 10 — 15° N-fallen in die Ebene von Breitenfeld und Oberdorf und bestehen grösstentheils aus Mergel und bunter Nagelfluh. Bei den berühmten Kräzernbrücken und an dem schwachen Längenzuge zwischen Heinrichsbad und Ziegelhütte sind gelbrothe Mergel stark entwickelt und wechseln mit bunter Nagelfluh oder enthalten Nester und zerstreute Gerölle derselben; die Schichten fallen mit 20° nach NW. Der Hügelzug des Lützenland, SO von Herisau, enthält feste, bläuliche, schwarzpunktirte, plattenförmige Molasse mit marinen Versteinerungen und bunte Nagelfluh, deren Gerölle stellenweise die Grösse eines Kindskopfes erreichen; auch graue und rothe Mergel sind eingelagert, die ebenfalls marine Arten enthalten. Die Schichten fallen mit 20—25° nach N 28 bis 33 W. Zwischen der Kobelmühle, wo sich Urnäsch und Sitter vereinigen, und der Kräzernbrücke sind durch das tiefe Tobel der Sitter hinab dieselben Verhältnisse zu beobachten, namentlich auch marine Petrefakten, denen bei der Kobelmühle selbst, also im Liegenden, nach Studer (Geol. d. Schw., Bd. II, S. 450) Pechkohle und Süsswasserconchylien folgen.

An der Strasse von Herisau nach Waldstadt ist anstehendes Gestein sparsam zu bemerken. S von Segen zeigen sich zwei ansehnliche Nagelfluhbänder von 20° N-fallen. Circa 1000^{m} S-wärts von Segen wird lockere, bunte Nagelfluh von 30 bis 40° N-Fall als Strassenmaterial weggebrochen. Bei Hof ist ein Steinbruch auf plattenförmige Molasse angelegt; die Schichten, sehr fest und feinkörnig, fallen mit 40—50° nach N 33 W. Bald wendet sich die Strasse in einem rechten Winkel nach Waldstadt und führt an granitischen Sandsteinen und gelben und rothen Mergeln vorüber, welche mit den Schichten des Steinbruches die gleiche Lagerung theilen.

— Ebenso zeigt sich auch im Tobel der Sitter bis gegen die Mündung des Rothbaches hinauf ein allmäliges Zurückbleiben der Nagelfluh, während Sandstein überhand nimmt und das N-fallen auf 30° und 40° ansteigt.

S-wärts von Waldstadt treten bald rothe Mergel in grosser Mächtigkeit auf. Von Unterwaldstadt bis zum nächsten Seitentobel, welches durch einen hohen Damm überbrückt ist (787^{m}.), fallen sie mit 60—70° nach N 33 W. Im Tobel der Urnäsch sieht man schon von der Mühle an flussaufwärts grösstentheils senkrechte Schichten. Im Streichen von Aeschen fallen die immer noch herrschenden mergeligen Gesteine steil S-wärts, und gegen Sonder hin treten Nagelfluhbänke und Sandsteine auf und fallen mit 55° nach S 18—28 O. Von nun an wiederholen sich Mergel, Sandstein und bunte Nagelfluh in mannigfaltigem Wechsel bis über Urnäsch hinaus; doch bilden anfangs die Sandsteine das Vorherrschende. Starke Nagelfluhbänke ziehen sich von der Hundwyler Höhe herab in die Gegend von Gass. Die Schichten fallen, von der Brücke in Sonder angefangen, längere Zeit mit 40—50°, bei Kronbach mit 30°, in Urnäsch mit 25° S-wärts. Wichtige Verhältnisse zeigen sich an dem kleinen Nebenbache zwischen Bühl und Urnäsch. Während im Dorfe Urnäsch die stark entwickelten bunten Nagelfluhlager schwach S-wärts einfallen, erscheint am untern Laufe dieses Baches zwar dasselbe Gestein, hie und da mit Sandstein im Wechsel, aber in senkrechten oder 80° N-fallenden Schichten, die nach N 74—77 O streichen. Folgt man dem Wege von Urnäsch über Bühl nach Schönau, so ist zur Linken ein Tobel zu überschauen, dessen Bach bei Hintermühle in die Urnäsch fliesst. Die südliche Tobelwand ist durch Schuttablagerungen gebildet, die nördliche durch bunte Nagelfluhschichten, die theils senkrecht stehen, theils mit 80° S-wärts einfallen. Auch NO-lich von Urnäsch, gegen Gonten hin, ist diese steil aufgerichtete Gesteinszone zu verfolgen. Während die Nagelfluhbänke in Kronbach mit 30°, an der Kantonsgrenze, wo sie durch die Strasse gekreuzt wird, mit 30—40° SO-lich einfallen, sieht man bei der Rohrermühle, am N-Ufer des Baches, bunte Nagelfluh und graue Mergel von 70—80° NW-fallen. Von hier bis Kronbach bewegt sich der Bach fast immer auf Nagelfluh.

Im Thale der Sitter ziehen sich die senkrechten rothen Mergel, die zwischen Waldstatt und Urnäsch beobachtet wurden, über Haslen. Von der Mündung des Rothbaches bis Grünholz sind nebst Mergelsandsteinen meistentheils lockere, oft granitische Sandsteine von 40—55° N-Fall entblösst. Oberhalb Haslen, an der Sitterbrücke östlich von Au, ist schon anhaltendes S-Fallen eingetreten; man sieht hier

feste, grobkörnige, subalpine Sandsteine, die mit bunten Mergeln wechseln und mit 35° nach S 25 O einfallen. Von nun an kreuzen eine Menge scharfkantiger Felsriffe den Lauf der Sitter, meistentheils mit 40° S-wärts eingesenkt, auf der S-Seite mit Vegetation bedeckt, auf der nördlichen schroff und sehr oft kahl. Sie wiederholen sich bis in die Nähe von Appenzell und nöthigen den Fluss häufig, seine Richtung zu ändern. Bis in die Gegend von Schlössli bestehen die Riffe aus subalpiner Molasse und ihre Zwischenräume aus rothen und gelben Mergeln. An der Mündung des vom Laimenstaig herabkommenden Baches tritt Nagelfluh von 50—60° S-Fall auf, und von nun an bestehen alle Riffe aus diesem Gestein. Sie steigen einerseits nach der Hundwyler Höhe und deren N-Abhang, anderseits über die Höhen von Schlatt, Meistersrüti und Clanx. Die südlichsten Riffe verbinden den Himmelberg mit dem Hügel von Clanx und fallen mit 30—40° S-wärts. Die letzte Nagelfluh dieser Reihe findet sich am S-Abhang des kleinen dreieckigen Hügels zwischen Mettlen und Rickenbach, 13 – 14 Min. unterhalb Appenzell; die Schichten, gegen die Sitter hin entblösst, haben 60—70° S-Fall, und hier glaube ich die steil eingesenkten Nagelfluhschichten der Rohrermühle repräsentirt zu finden. Die vom S-Abhange des Himmelberges herabkommenden Nagelfluhschichten erreichen mit 20—25° die von Appenzell nach Gonten führende Strasse und bilden, dem Streichen zufolge, unmittelbar das Liegende der steilen Lager zwischen Mettlen und Rickenbach. — All' die beschriebenen Nagelfluhzüge zwischen Haslen und Appenzell enthalten bunte Gerölle, namentlich rothe Granite, jedoch immer in Minderzahl, zuweilen so, dass erst nach längerm Suchen einige zerstreute Stücke zu finden sind.

Von den eben besprochenen Nagelfluhzügen, die an der Urnäsch und Sitter ungefähr die gleiche Mächtigkeit erreichen, bis an den bekanntlich ebenfalls aus Nagelfluh bestehenden, mächtigen Rücken der Petersalp, des Kronberges und der Sollegg gelangen bunte, vorherrschend gelbliche Mergel zu grosser Mächtigkeit. Im Urnäschthale zeigen sich zuerst an dem steilen, bewaldeten W-Abhange der Osteregg Mergel und Sandsteine mit 70° N-Fall. An der Brücke in Hintermühle treten Mergel, Mergelsandsteine und einige feste Sandsteinlager hervor, die mit 75—80° nach S 18—23 O fallen. Die Hauptmasse der Mergel tritt auf in der Gegend von Fuchsloch und Schwyzern, theils an der Urnäsch, theils auch in den Schluchten, welche an der westlichen Thalseite, von Farnersalp bis Fischegg, eingeschnitten sind. Wie im Neckarthal, wechseln auch hier feste Bänke subalpiner Molasse mit den Mergeln nicht selten ab. Die Schichten fallen bei Fuchsloch und

bis Schwyzern mit 60—70°, dann mit 50°, bei Fischegg mit 40° nach S 18—28 O. — Im Thale von Appenzell sind diese Gesteine am schönsten aufgedeckt im Steinigtobel, welches SW-lich vom Flecken aufsteigt (auf dem IX. Blatt der Dufour'schen Karte durch ein Bächlein schwach angedeutet, welches zwischen St. Anton und dem Flecken sich hinabzieht). Die gelben, oft in's Rothe und Blaue übergehenden Mergel wechseln hier in einer Mächtigkeit von je 50'—100' mit feinkörnigen, festen, subalpinen Sandsteinlagern von 10'—15'. Die Schichten fallen mit 50—80° nach S 25—26 O. Zerstreute kahle Stellen, an welchen gelbliche Mergel hervortreten, sind übrigens bis in die Nähe der Sollegg auf dem ganzen Abhang zu bemerken.

Der Längenzug des Kronberges ist gegen die Urnäsch hin fast in voller Mächtigkeit entblösst und besteht aus einer Nagelfluh, die man trotz der häufigen Einmischung von Kalk- und Sandsteingeröllen noch zur bunten rechnen kann. In Rossfallen tritt sie zuerst entschieden auf. Vom Höchspitzli (1500^m hoch, westlich von Petersalp) senken sich ihre Bänder mit 40° S-Fall nieder, um jenseits an die Höchalp aufzusteigen. An dem hohen W-Abfall der Nusshalden zeigt sich vom Liegenden zum Hangenden ein allmälig abnehmendes S-Fallen von 35—25°. Dem Gipfel der Nusshalden entspricht auf der andern Seite die Hochfläschen, indem die beidseitigen Felsbänder im Thale zusammentreffen. Hiemit ist jedoch das Profil der Nagelfluhgesteine noch nicht beendet, denn die mächtige Gebirgsmasse zwischen Hochfläschen und Bernhalden ist nach NO hin nicht plötzlich abgeschnitten. So findet man am Bache in der Gegend von Garten noch hohe Nagelfluhabstürze; die Gerölle derselben bestehen wohl zur Hälfte aus faustgrossen, rothen und grünen Graniten; die Schichten fallen mit 20° S-wärts. Doch wie man höher ansteigt, nimmt die Mächtigkeit der Nagelfluh und die Grösse ihrer Gerölle ab, das südliche Einfallen dagegen zu; Sandsteine von wechselnder Feinheit und Festigkeit erscheinen häufiger. Sandsteinschichten, die ca. 400^m oberhalb Garten am Wege entblösst sind, fallen mit 36°, im Ansteigen gegen den Krätzernwald, der zwischen Garten und Bernhalden auf der Wasserscheide liegt, mit 40°, im Walde selbst mit 50° S-wärts. Sowie die starke Nagelfluhmasse der Petersalp, der Nusshalden und des Kronberges bis zur Sollegg an Mächtigkeit bedeutend verliert, so scheint sich auch die weiter S-wärts gelegene Nagelfluh auf ihrem NO-lichen Fortstreichen nach und nach auszukeilen, was wenigstens durch das sehr merkliche Convergiren der Sentiskette mit der Linie Kronberg-Sollegg und durch die dazwischen liegende Niederung wahr-

scheinlich gemacht wird. Ein ähnliches Auskeilen ist auch bei der Kalknagelfluh des Stockberges der Fall (S 101).

Oestlich vom Sitterflusse habe ich keine Beobachtungen angestellt und mich namentlich auch an den Petrefakten-reichen Lokalitäten von St. Gallen nicht aufgehalten, wie ich überhaupt in allen Gegenden, die über 2—3 Stunden von Luzern entfernt sind, mit dem zeitraubenden Aufsuchen von Versteinerungen selten mich abgeben konnte. *)

*) Um allfälligen Missverständnissen vorzubeugen, habe ich nachträglich zu bemerken, dass ich bei allen Angaben von Streichungs- und Einfallsrichtungen das auf den geographischen Meridian reduzirte Streichen und Fallen verstanden habe. Bekanntlich wird diese Reduktion veranlasst durch die magnetische Deklination, welche für unsere Gegend gegenwärtig in runder Zahl 18° (nach W vom Nordpol) beträgt. Meine Boussole ist nach Graden abgetheilt, deren, wie beim Schiffskompass, von den Endpunkten des Meridians bis nach O und W je 90 gezählt werden.

II.

Uebersicht der Beobachtungen.

Ueberträgt man die angeführten Beobachtungen auf die Karte; so mögen sich etwa folgende übersichtliche Verhältnisse herausstellen.

1. Die Mergel sind beständige Begleiter der übrigen Gesteine; sie wechseln mit ihnen so vielfach ab und oft in so wenig mächtigen Schichten, dass jeder Versuch, diese Verhältnisse auf Karten oder in Profilen naturgetreu darzustellen, weit hinter der Wirklichkeit zurückbleiben müsste. Dagegen sind es gerade wiederum Mergel, die, zu grosser Mächtigkeit angewachsen, zwei sehr deutliche und constante Zonen bilden.

a) Die nördliche antikline Zone. Es sind diess die bunten, vorzugsweise rothen, mit gemeiner Molasse wechselnden Mergel und Mergelsandsteine, die zwischen Luzern und Tribschen vorüberziehen. Sie bilden, nach Westen verfolgt. zunächst in senkrechter Lagerung den S-Abhang des Sonnenberges. Zwischen Blatterberg und Herrgottswald liegen sie steil S-fallend; sie erscheinen in senkrechter Lagerung bei Lifelen, dann zwischen der Mündung des Giessbaches und des hintern Fischenbaches, an den Ufern und in den Seitengräben des Rümligs und zwar hier mit unverkennbarer gewölbeartiger. antikliner oder fast heteroklin S-fallender Schichtenstellung. Nach längerer Bedeckung zeigt sich diese Zone sodann an den Ufern der Entle bei und unterhalb der Einmündung des Kienis, wieder senkrecht gelagert. Als weitere Fortsetzung sind zu betrachten die senkrechten Mergel von Badschachen und am Fusse der Beichlen, bei Feldmoos, Hütten und Vierstocken. von wo sich die Zone in den Thalgrund von Marbach hineinzieht, jedoch bloss am Wege nach dem Schärlig und hie und da an den Ufern des Thalflusses, senkrecht gelagert oder steil N-fallend, zu Tage tritt. Schon in diesen Gegenden nimmt die Zone zuweilen kleine bunte Gerölle auf, und Aehnliches beobachtet man bei Schangnau

(auch bei Süderen, wofern die dortigen S-fallenden rothen Mergel hieher gehören). Vom Rebloch bis zur Falkenfluh bleibt sie wegen mangelnder Aufreissung des Schichtengewölbes in der Tiefe des Bodens verborgen; es ist aber unzweifelhaft, dass die antiklinale Linie diese Richtung einschlägt.

Oestlich von Luzern zieht sich die Zone in senkrechter Lagerung von der Halden über Adligenschwil und Udligenschwil in die Gegend zwischen Meierskappel und Böschenroth. Unter den mächtigen Diluvialbildungen von Zug fortstreichend liegt sie im Sihlgebiet höchst wahrscheinlich S-wärts von der plattenförmigen, marinen Molasse der Sihlbiegung bei Finstersee, dagegen N-wärts von Untersparen. Erst zwischen Hohen-Rhonen und Rossberg ist die antiklinale Lagerung wieder deutlich ausgesprochen; doch fehlt es S von Schindellegi, wo man die Mergel erwartet, an Entblössungen. Die Schichten von Schindellegi wenden sich stark nordwärts, und wirklich ist die Antikline fast plötzlich um mehrere 1000′ gegen N hin vorgeschoben, denn wir finden sie wieder bei Pfäffikon, wo sie dem Fusse der südlichen Thalwand folgt. Die senkrechten rothen Mergel enthalten hier Einlagerungen von granitischem Sandstein und sind jedenfalls nicht in voller Mächtigkeit an die Oberfläche des Bodens gepresst worden. Der nämliche Gesteinswechsel nebst kleinen, zerstreuten, bunten Geröllen liegt auch in Bollingen in der Nähe der Sattellinie, die von Pfäffikon her etwa nach Heil.-Kreuz (zwischen Utznach und Utznaberg) zu ziehen ist und somit den ganzen obern Zürichsee durchschneidet. Dann berührt diese Linie annähernd Sion, erreicht eine halbe Viertelstunde unterhalb Kappel die Thur und zwischen Neckarau und Schwanzbrugg den Neckar. Auf dieser ganzen Strecke ist die Aufreissung des Gewölbes unvollkommen, so dass die Mergel nicht zu Tage treten. An der Urnäsch und Sitter dagegen ist die Zone in voller Mächtigkeit blossgelegt und grösstentheils durch senkrechte rothe Mergel repräsentirt. Die Sattellinie kreuzt etwa sechs Minuten oberhalb der Mühlebrücke die Urnäsch und nimmt ihren Lauf über Haslen.

Die Mächtigkeit dieser Zone zeigt, wenigstens da, wo die Aufschliessung vollständig ist, keine grossen Schwankungen und mag auf 700—800^m angeschlagen werden.

b) Die südliche antikline Zone ist die den Kalkalpen näher liegende, bald aus rauchgrauen Schiefermergeln, bald aus bunten Mergeln bestehende Zone, die im S von Enethorw und Winkel mit ca. 40° S-fallen entwickelt ist und hier an mehrern Stellen marine Petrefakten enthält. Häufig sind subalpine Sandsteine eingelagert. — Die Zone streift im W des Vierwaldstättersees über die Abhänge zwi-

schen Bonernalp und dem Thälchen Dorschnei und setzt im S des Höchberges nach dem N-Abhang der Signalspitze des Schwarzflühli fort, überall mit dem nämlichen, ca. 40° erreichenden S-fallen. In diesen Gegenden, schon bei Mühlemäss, sind die Mergel vorzugsweise bunter Art, theils roth, theils bläulich und grünlich. In den südlichern Lagen erscheinen Bänke von Kalknagelfluh. Die Lagerung der Mergel vom Schwarzflühli bis an die Entle ist eine sehr eigenthümliche, indem die Zone am Hühnerhubel aus einer muldenartigen, von Nagelfluh überlagerten Biegung neuerdings schwach auftaucht, dann zwischen Schundfluh und Stäffeliegg, und im Norden des Heubodens sattelförmig aufgerichtet und in voller Mächtigkeit sich darstellt, während die Mergel am N-Abhang der Schwarzflühli-Signalspitze nach W hin allmälig unterdrückt werden. Wie die Zone in's Flussgebiet des hintern Fischenbaches tritt, sieht man sie überall wieder aus rauchgrauen Schiefermergeln gebildet, und denselben Charakter bewahrt sie bis an die Hilfern. An den Ufern der kleinen Entle, dann an der Wasserscheide bei Langegg, am obern Laufe des Staubbaches und am Steinebach sind diese Mergel hinlänglich entblösst, an letzterer Stelle S-fallend, am Staubbach grösstentheils senkrecht, bei Langegg mit convergirender Sattelstellung, an der Kleinentle, wie es scheint, zickzackförmig zusammengepresst. Die Zone tritt sodann in die verworrene Schichtenmasse des Spierberges, setzt durch die Wasserscheide von Samligen und ist aufgedeckt an der Hilfern. Als nächste Fortsetzung betrachte ich die rothen, S-fallenden Mergel und Mergelsandsteine der Gegend des Nesselbodens, jedoch nicht ohne einen leisen Zweifel, da im Hilfernthale und auf Samligen die freilich sehr schwankenden Streichungslinien im Allgemeinen mehr nach der zwischen Hörnli und Schratten gelegenen Gegend gerichtet sind. Unbekannt ist das Verhalten dieser Zone im Thale von Buembach; dagegen möchte ich die S-fallenden rothen Mergel des Zulgtobels (von Schwarzenegg bis Steffisburg) für eine weitere Fortsetzung ansehen.

Als östliche Verlängerung der Schiefermergel von Enethorw und der Landzunge bei Winkel bieten sich die durch zwei Nagelfluhbänder gestützten, ca. 30° S-fallenden Mergel der Weggisser Landzunge dar. Dass die ähnlich gelagerten rothen Mergel am Rubibache und Wydenbache und in den Schluchten des Allmendbaches zwischen Art und Immensee hieher gehören, ist bei der Beschreibung des Rigi gezeigt worden. Jenseits des Zugersees finden wir die Zone ausgebildet durch die rothen, grauen und gelben Mergel und Mergelsandsteine, welche an der Landstrasse zunächst südwärts von St. Adrian entblösst sind und mit 35° S-Fall die Nagelfluhmasse des Ross-

berges und mit 45° S-Fallen diejenige des Morgartenberges unterteufen. Im Thale von Einsiedeln bilden sie mit 60° S-Fall die südlichen Abhänge der Kreuzweid, des Katzenstricks und Schnabelberges, erscheinen nach längerer Unterbrechung, immer durch subalpine Molasse gestützt, am W-Abhang des Stöckerli und der Weissegg und erreichen, im untern Laufe des Mosenbaches vollständig aufgedeckt, mit 60° S-Fall bei Siebnen die Linthebene. Am Steinerbach bei Rieden und im Walde von Breitenau sind rothe Mergel mit subalpiner Molasse in Form eines zusammengedrückten steil S-fallenden Gewölbes wieder entblösst. Die Zone streift zwischen Ebnat und Krummenau durch das Toggenburg, im Thal nur mit 25—30°, an den Höhen mit 30—40° S-lich eingesenkt und in ihrer südlichen Hälfte durch Riffe von Kalknagelfluh verstärkt. Im Neckar-, Urnäsch- und Sitterthal ist diese Bildung wieder frei von Nagelfluh und leicht zu verfolgen zu beiden Seiten einer Linie, die von der Häusergruppe Neckar über Fuchsloch (im Urnäschthal) und Lauftegg nach Fleckenmoos (bei Appenzell) gezogen werden mag. Die nördliche Hälfte der Zone steht im Neckarthal senkrecht, im Urnäschthale hat sie theilweise (an der Osteregg) steiles N-fallen, bei Appenzell fällt sie mit 50—80° S-wärts.

Mit Ausnahme des Buembachthales, vielleicht auch des Zulgtobels, ist diese Zone überall mit einer Mächtigkeit von 400—600^{m} an die Oberfläche des Bodens gelangt.

2. Die Nagelfluh ist, wenn man die häufigen untergeordneten Zwischenlager von Mergel und Sandstein mitrechnet, fast ohne Ausnahme auf bestimmte Zonen eingeschränkt, die freilich durch ihre Mächtigkeit ungemein in's Veränderliche spielen. Es lässt sich eine Mittelzone und eine nördliche und südliche Randzone unterscheiden.

a) Die Mittelzone ist eingeschlossen zwischen die beiden antiklinen Zonen, zerfällt durch eine innerhalb dieses Raumes nachweisbare Synklinallinie der Länge nach in zwei meist ungleich stark entwickelte Flügel und kann daher auch als Synklinalzone bezeichnet werden.

Am deutlichsten zeigt sich die synklinale Lagerung in der Gegend von Luzern, wo sie auch am frühesten (durch Mousson) beobachtet wurde, nämlich an der Birregg (zwischen Tribschen und Stutz) und bei Neuwartensee, an beiden Stellen in Form einer weit geöffneten Mulde mit horizontalem Uebergang, wobei jedoch der südliche Flügel immerhin noch ziemlich rasch dem Senkrechten sich nähert. Von da zieht sich die Muldenlinie, westwärts verfolgt, nach dem Ausgange des Rappentobels bei Kriens, wo der südliche Flügel schon mit viel rascher zunehmenden Einfallswinkeln aus dem Horizontalen sich erhebt. Man findet sie sodann an der Vereinigungsstelle

des Roth- und Renggbaches und am nahen Stössbache; an beiden Stellen steigt der südliche Flügel aus dem Horizontalen fast plötzlich senkrecht in die Höhe, worauf sehr bald S-fallende Schichten folgen. Nach einer Unterbrechung von ca. 1½ Stunden finden wir für die Linie einen sichern Anhaltspunkt in dem Tobel des hintern Fischenbaches, wenige Schritte S-wärts von der Einmündung des Haselgrabens, ca. 1240^m S von Rothmoos. Beide Flügel convergiren hier gleichmässig unter Winkeln von 60° zu einem gerundeten kurzen Uebergang; dem N-fallenden Theil folgen flussaufwärts nach wenigen 100' senkrechte und S-fallende Schichten, was nicht geschehen könnte, wenn die N-fallenden Schichten nicht nach oben hin bald in's Senkrechte und aus diesem in's S-fallende übergehen würden. Wenn man daher im Profil die tiefsten Punkte sämmtlicher synklinalen Schichten verbindet, so kann daraus nicht eine vertikale, sondern nur eine schief stehende Linie hervorgehen, bei welcher das obere Ende etwas nach N, das untere nach S geneigt ist. Von dieser Lagerungsweise ist die Stellung der synklinalen Schichten am Westufer der Entle bei Vorderteupel bloss darin verschieden, dass die Uebergangsfalte beider Flügel nicht bogenförmig gerundet, sondern in Form eines spitzen Winkels zusammengedrückt ist. An der Westseite der Farnern kann die Synklinale nur bei den senkrechten, etwas hin- und hergewundenen (wohl in sich selbst zusammengefallenen) Schichten am Ludibache, ca. 750^m S von Stollen, gesucht werden, nämlich in der Winkelspitze, welche diese senkrechten Schichten mit den im NW anstossenden, S-fallenden Gesteinen bilden. An der Beichlen und am Steingrat ging es noch einen Schritt weiter. Die Fortsetzung der Synklinallinie führt nämlich mitten durch die dunkelgrauen Schiefermergel der Kuchimoos-, Eigrat-, Rischiboden-, Wasserfallen- und Rohreggfluh, die aus lauter 28—30° SO-fallenden Schichten bestehen. Wenn nun auch eine solche Lagerung aus einem ursprünglich synklinalen Schichtenbau nur aus der Annahme erklärt werden kann, dass der südöstliche Flügel der Mulde überstürzt, auf den nordwestlichen hingeworfen und mit ihm nahezu parallel gelagert worden sei, so wüsste ich dennoch, bei der Gleichförmigkeit und Klarheit, mit welcher die der Synklinale beiderseits anliegenden grossen Nagelfluhzüge der Farnern auch an der Beichlen, am Steingrat und an der Lochseite auftreten, keine andere Erklärungsweise; auch mag in Betracht gezogen werden, dass Schiefermergel mit viel geringerm Widerstande sich biegen und bis zum Parallelismus der Lagen an einander gepresst werden können, als diess bei harten, grobschichtigen Gesteinen geschehen würde. In den Kalkgebirgen der Alpen sind ähnliche Lagerungsverhältnisse den Beobachtern

freilich nichts Ungewöhnliches. — Westlich vom Lochseitenberge ist die Synklinallinie, soweit die Untersuchungen reichen, mit Sicherheit nicht mehr zu verfolgen.

Ostwärts von Neuwartensee sehen wir erst bei Walchwyl den synklinalen Schichtenbau wieder aufgedeckt, nämlich durch die horizontalen Schichten des Sagenbaches, ca. 480^m N von der Kirche. Der südliche Flügel ist indess mangelhaft blossgelegt und besteht, wenigstens bei Walchwyl, aus Schichten von 60° S-Fall. Ein ähnliches Verhältniss dürfte bei Oberegeri vorhanden sein, da man am Dorfbache ein S-Fallen von bloss 20—23°, bei Sulzmatt und Winkel ein solches von 60—70° wahrnimmt. Im S des Hohen-Rhonen verliert sich unter der allgemeinen Schuttbedeckung jede Spur. Desto deutlicher spricht sich die Mulde wieder aus zwischen Liedwyl und Altendorf, indem hier der südliche Flügel ein sonst nur am Vierwaldstättersee vorkommendes mittleres Nordfallen (bei Altendorf 38—40°) behauptet; die Mulde nimmt daher einen grossen Raum ein und trägt in ihrem weiten Schoosse die schwach N-fallende Masse des Hochetzels, so dass diese noch dem südlichen Flügel zu Theil wird. Wie die nördliche antikline Zone, ist daher auch die Synklinalzone jenseits der Sihl plötzlich um mehrere 1000′ nach N vorgeschoben. Die Richtung, welche die Muldenlinie jetzt angenommen hat, führt zwischen Bollingen und Nuolen hinein; somit ist auch östlich vom Etzel eine ruckweise, wenn auch nicht so starke Verschiebung anzunehmen, denn man sieht die synklinale Lagerung deutlich durch den untern Buchberg verlaufen, den nördlichen Flügel mit 18—25° S-fallen (bei Nuolen), den südlichen mit 60—70° N-fallen (zwischen Linthbord und Grynau). In dem von der Kreuzegg zum Speer gezogenen Profile hat man für die Lagerung der Muldenlinie wohl keinen bessern Anhaltspunkt als die Verhältnisse an der Brücke, welche zwischen Gauen und Rieden über den Kaltbrunner Dorfbach führt. Hier stehen senkrechte Schichten, denen sich im N solche von 40—50° S-Fall anschliessen. Von hier muss die Linie, mit Rücksicht auf das allgemeine Streichen und auf die deutliche Synklinalstellung im Neckarthale, mitten zwischen die Kirchen von Kappel und Ebnat hineinfallen. Sie nimmt alsdann, westwärts verlängert, ihre Richtung freilich nicht nach dem untern Buchberge, und es muss somit auch hier eine, wenn auch nicht bedeutende Verschiebung angenommen werden. Demnach wäre dieser Berg an seinem östlichen und westlichen Ende durch Querspalten isolirt. Am Neckar ist die Mulde gebildet durch die steil S-fallenden Gesteine bei Schwanzbrugg und durch die 60° N-fallenden von Lank. Von da wendet sich die Linie etwa nach dem südlichen Ende der Häuserreihe von Urnäsch, wo Schichten von 20—25° S-fallen

mit senkrechten oder 80° N-fallenden zusammentreffen; sie führt dann im N der steil N-fallenden Schichten von Rohrermühle vorbei nach Gontenbad und erreicht, dem auf S. 103 Angenommenen zufolge, ca. 1000^{m} unterhalb der Hauptkirche von Appenzell die Sitter.

Die Gesteine, welche auf der Karte die Synklinallinie zunächst bestreichen, haben keinen constanten Charakter. Nur in nagelfluhreichen Gegenden, namentlich am Zugersee und in den Kantonen St. Gallen und Appenzell, tritt die Nagelfluh unmittelbar an diese Linie heran; sonst aber sieht man die beiden Flügel der Mittelzone entweder durch rauchgraue Schiefermergel und subalpine Molasse auseinander gehalten (von der Beichlen bis zur Lochseite), oder dann durch Schichtengruppen, an welchen Mergelmolasse, gemeine Molasse, zuweilen auch granitische Molasse sich mannigfach betheiligen.

Durch die Synklinallinie zerfällt also die Nagelfluh der Mittelzone in einen nördlichen und südlichen Flügel.

α) D e r n ö r d l i c h e F l ü g e l d e r M i t t e l z o n e tritt in der Gegend von Luzern auf in der bunten Nagelfluh von Tribschen und Seeburg. Sehr schwach entwickelt geht sie zu Tage bei der Herrgottswalderbrücke und im Tobel des hintern Fischenbaches, etwas stärker an der Entle zwischen den Höfen Naxel und Vorderteupel. Man findet sie wieder unterhalb Heil.-Kreuz und zwischen Badschachen und dem Ludibache. Am Fusse der Beichlen tritt sie in den Längenzug zwischen Rütiboden und der Weissemme, geht über in die Rothenfluh und deren nächste Abhänge und bildet den N-Fuss des Steingrates und Lochseitenberges; sie dürfte sich daher auch am N-Fuss der Honegg wieder finden.

Oestlich von Seeburg ist diese Halbzone angedeutet durch die Nagelfluh des Meggerwaldes und des Kiemens. Zwischen Lothenbach und Ottenschwyl, am jenseitigen Seeufer, greift sie, allmälig zu ansehnlicher Mächtigkeit angewachsen, zwischen den Zuger- und Walchwilerberg ein, ist an der Lorze (zwischen Unteregeri und der Mündung des Remselbaches) theilweise blossgelegt und bildet den breiten Rücken und S-Abhang des Gottschallenberges und des Hohen-Rhonen. Jenseits der Sihl muss der von Lugeten nach Liedwyl streichende nagelfluhhaltige Längenzug als nächste Fortsetzung betrachtet werden. Sodann ist der N-Abhang des untern Buchberges und die Nagelfluh von Utznach in Anspruch zu nehmen. Bei der mangelhaften Aufschliessung der nördlichen antiklinen Zone sind jedoch in der Gegend von Utznach auch die Glieder der Mittelzone nach N hin nicht deutlich abgegrenzt, und gestatten

die wenigen Entblössungen in dieser Gegend überhaupt kein deutliches Bild. Der Längenzug des Regelsteins führt unsere Halbzone in's Toggenburg. Deutlicher tritt sie hervor bei Schwanzbrugg am Neckar, von wo sie in den schmalen Rücken des Hochham übergeht. Von Utznach bis hieher war sie steiler, als anderwärts, nach S eingesenkt. Zwischen Urnäsch und Sonder und an der Hundwilerhöhe tritt sie allmälig mächtiger hervor und zeigt wieder das gewöhnliche S-fallen von 30—50°. An der Sitter zieht sie zwischen Engenhütten und Rickenbach vorüber um sich mit dem Rücken des Gäbris und des Ruppen zu vereinigen.

β) Der südliche Flügel der Mittelzone ist in der Gegend von Luzern ausgebildet durch die steil N-fallende, fast senkrechte Nagelfluh der Birregghöhe und des Meggenhorns, durch die zerstreuten, theils senkrechten und in rothe Mergel eingebetteten, theils S-fallenden Nagelfluhstreifen von Horw, Winkel, Langensand und St. Niklaus, endlich durch die S-fallende Nagelfluh bei Krämerstein und S-wärts von Winkel. Die nächste westliche Fortsetzung bildet die Nagelfluh des Schattenberges, im Schauenseetobel 60° N-fallend, im Schlund senkrecht, am Steinebach S-fallend. Im Gebiete des Renggbaches hat die Mächtigkeit schon wenigstens um die Hälfte abgenommen. Nagelfluh, die als Fortsetzung der Birregghöhe erscheint, zeigt sich am obern Ende des Rothbachtobels, von wo sie durch den Renggbach streift; auch enthält der Höchberg einige schwache Streifen; hier wie dort herrscht S-Fallen. Am hintern Fischenbache beschränkt sich die Halbzone auf eine Reihe von Streifen, von denen die südlichsten senkrecht stehen, die übrigen S-wärts fallen. An der Entle liegt sie zwischen der Synklinallinie und der Stellfluh, weist bei Hinterteupel schon einige starke Felsbänder auf und fällt von nun an fortwährend südwärts. An der Farnern und Beichlen erreicht sie ihre grösste Entwickelung. Die Gerölle, bisher beinahe nur Kiesel und bunte Granite, sind zu einem grossen Theil aus Kalk- und Sandstein gebildet und zeichnen sich durch Grösse aus. Im Tobel der Hilfern hat indess die Mächtigkeit abgenommen und noch mehr ist diese Abnahme im Steiglengraben bemerkbar.

Oestlich von Meggenhorn, Altstad und Neuhabsburg entzieht sich der südliche Flügel der Mittelzone auf längere Zeit der Beobachtung. Er muss zwischen Küssnacht und Greppen vorbeiziehen. Die senkrechten Geröllstreifen am Wydenbache bei Greppen können hieher gezogen werden. Am Ostufer des Zugersees kann die Fortsetzung, der Lage der Synklinallinie und der südlichen antiklinen Zone zufolge, nur zwischen Walchwil und St. Adrian gesucht werden, wo bunte Nagelfluh zwar

nicht fehlt, aber auch nicht in grosser Mächtigkeit entwickelt ist und theilweise durch granitischen Sandstein ersetzt zu sein scheint. Auf ähnliche Art verhält es sich am Egerisee. Auch jenseits der Sihl, wo doch der Raum zwischen der Synklinallinie und der südlichen antiklinen Zone sehr gross wird, findet man bloss bei der Teufelsbrücke und am Ausgange des Kessisbachtobels einige unbedeutende bunte Geröllstreifen. Am untern Buchberge, zwischen Linthbord und Grynau, tritt die Spur etwas deutlicher auf; die bunten Gerölle rücken bis an die Synklinallinie. In St. Gallen und Appenzell dagegen ist die Halbzone überall sehr schwach entwickelt und ihr Gehalt an Nagelfluhgeröllen unbedeutend.

b) Die nördliche Randzone erscheint in der Gegend von Luzern an der Krummfluh und Zimmeregg und an beiden Ufern des Rothsees, überall mit allmälig abnehmendem N-fallen. Die südlichsten Bänke sind im Liegenden und Hangenden von den bekannten zahlreichen marinen Petrefakten umgeben und enthalten zuweilen selbst dergleichen. Einige Schichten erscheinen sodann, in steil S-fallender Lagerung, an der Renggbrücke bei Blatten, wo sie ebenfalls marine Versteinerungen zwischen sich einschliessen. Senkrecht steht die Zone in den Bachrunsen des Vogelwaldes zwischen Schwarzenberg und Malters; allein schon am Westende des Schwarzenberges, sowie im Rümligtobel und im Schacher-Hochwald wird die Einsenkung nördlich und steigt nicht über 30°. Die Zone schliesst sich hier N-wärts unmittelbar an die horizontale Nagelfluh der Bramegg. Ihr gehören sodann die reichen Nagelfluhmassen des Schüpferberges und der Berge N-wärts von Escholzmatt. Sie vereinigt sich im NW mit der horizontalen Nagelfluh des Napfs; nach SO breitet sie sich in der Gegend von Escholzmatt und noch mehr bei Marbach und Schangnau allmälig bis an die nördliche antikline Zone aus. Am Rebloch liegt sie horizontal.

Im Osten wird die nördliche Randzone durch den Zugersee und durch die Schuttbildungen des Lorzen- und Sihlgebietes bedeckt; doch ist sie, den auf S. 78 f. angeführten Beobachtungen zufolge, bei Oberwyl entblösst gewesen. Vielleicht fehlt sie an manchen Stellen gänzlich. Desto mächtiger tritt sie auf in der Ostschweiz. Die Inseln Ufenau und Lützelau, der Schlossberg von Rapperschwyl und die Längenzüge von Jonen sind die äussersten Vorposten jener grossen nagelfluhstufen, die aus dem Thale von Ricken bis zur Kreuzegg aufsteigen und mit der Nagelfluh der Hörnlikette zusammenhängen. Hieher gehören sodann die nagelfluhhaltigen Längenzüge, welche von Brunnadern und Peterzell in die Gegend von Herisau und St. Gallen streichen und am Lützenland, an der Sitter, am Freudenberg etc. marine Mergel- und Sand-

steinlager zwischen sich aufnehmen. — Ueberall, wo die Zone auftritt, ist sie reich an bunten Geröllen, deren Grösse nicht selten das gewöhnliche Maass überschreitet.

c) Die südliche Randzone liegt zwischen der südlichen antiklinen Zone und den Kalkgebirgen. Südlich von Luzern ist diese Zone der Beobachtung entzogen, theils durch den See, theils durch die Schuttablagerungen von Hergiswil; auf Rothenfluh, Mühlemäss und Bonern dagegen sind ihre südfallenden starken Kalknagelfluhbänke hinlänglich blossgelegt. Hieher gehört die Nagelfluh der Schwarzflühlikette, der Stäffeliegg und des Heubodens. Jenseits der Entle beschränkt sich die Zone auf wenige südfallende Bänke; einige derselben lassen sich zwischen Kleinentle und Schynbergkette als vortretende Kante fast eine halbe Stunde weit verfolgen. Hier mischen bunte Granite sich ein, was auch in dem langen S-fallenden Nagelfluhband der Fall ist, auf welchem die Kirche von Flühli steht, und welches offenbar dieser Zone angehört. Als nächste Fortsetzung bietet sich das breccienartige Gestein des Spierberges bei Flühli dar. Hiemit scheint sich die Zone allmälig zu verlieren. Doch ist bei Buehütten an der Steiglen ein steil S-fallendes Nagelfluhband zu finden, welches hieher zu gehören scheint. Jenseits der grossen Emme füllt die Nagelfluh dieser Zone das grosse Dreieck, welches vom Zulgtobel, vom Aarethal und durch die Ralligstöcke begrenzt wird.

Ostwärts vom Vierwaldstättersee erreicht die Zone im Rigi plötzlich eine ungeheure Mächtigkeit. Die ganze Rigi-Nagelfluh südwärts von den Mergeln der Weggisser Landzunge muss vom Fuss bis zu den obersten Gipfeln hieher gezogen werden. Oestlich vom Rigi streicht die Zone durch den Rossberg und Morgartenberg über Rothenthurm, verliert schnell an Mächtigkeit und scheint in den südlichen Lagen in bunte Mergel zu verlaufen. Noch schwächer zeigt sich die Zone im S von Einsiedeln; sie nimmt jedoch im Wäggithal und am Hirzli zu, erreicht am Speer wieder ein Maximum und zieht sich unter allmäliger Abnahme schliesslich in den Längenzug des Kronberges hinein. Am Speer wie am Rigi und Rossberg bestehen die untersten und obersten Lagen aus Kalknagelfluh, während die mittlern auch bunte Gerölle enthalten. Im Kanton Appenzell behaupten sich die letztern fast einzig noch, indem die Kalknagelfluh ganz oder grösstentheils sich auskeilt. — Ueberall herrscht S-fallen, in der Nähe der Kalkgebirge gewöhnlich mit stärkern Einfallswinkeln; nur im Wäggithal wurde auch senkrechte und steil N-fallende Nagelfluh beobachtet.

3. Die Sandsteine sind fast ebenso allgemein verbreitet, als die Mergel, und auf einer Karte lassen sich auch bei ihnen nur die grösseren Schichtreihen auf-

tragen. Zu unterscheiden sind vorzugsweise vier Abarten, zwischen denen jedoch zahllose Uebergangsstufen vorkommen.

a) Gemeine Molasse (nach Studer, Geol. d. Schw., Bd. II, S. 347), oft übergehend in lockere, leicht in Sand zerfallende, meist etwas grobkörnige, graue, hie und da knauerige Sandsteine, kommt vorzugsweise mit bunten Mergeln vor. So namentlich in der nördlichen antiklinen Zone, seltener in der südlichen, und diess nur, wenn sie aus bunten Mergeln besteht (Steiglengraben, Rigi etc.). Die Gesteine an und neben der Synklinallinie sind oft vorzugsweise gemeine Molasse mit Einlagerungen bunter Mergel. Zuweilen findet sich gemeine Molasse auch innerhalb von Nagelfluhzonen, besonders wenn zugleich bunte Mergel häufiger auftreten (Langensand).

b) Granitische Molasse (nach Studer, l. c., S. 348), auch Zugersandstein und Bollingersandstein geheissen, meistentheils sehr massig, daher zu Schichtenbiegungen wenig geneigt und häufig zerklüftet, kommt in der Regel mit bunter Nagelfluh vor, namentlich in der Mittelzone, wo sie nicht selten gegen die antiklinen Zonen hin, besonders gegen die nördliche, zu grössern Complexen angehäuft ist. So z. B. bei Badschachen und Teupel im Entlebuch, am hintern Fischenbache, zwischen Horw und Winkel, bei Seeburg und Meggenhorn, am Kiemen, am Walchwilerberg, bei Egeri, am Hohen-Rhonen und Hochetzel, bei Altendorf, am untern Buchberg, bei Utznach etc. Seltener erscheint dieser Sandstein in den antiklinen Zonen, wie z. B. bei Pfäffikon, Bollingen.

c) Plattenförmige Molasse (nach Studer, l. c., S. 347), auch Dieriker- und Bächer-Sandstein genannt, ist eine Gesteinform, die es namentlich bei Luzern zur Bildung einer deutlich abgegrenzten Zone gebracht hat. Die vielen Steinbrüche bei Luzern, Dierikon und Root liegen sämmtlich innerhalb dieser Zone. Zu ihr gehört der Gütsch, die Musegg und der Hügel Allenwinden bei Luzern. Sie schliesst sich im S unmittelbar an die nördliche antikline Zone, im N an die nördliche Randzone der Nagelfluh. Immerhin sind graue und gelbe Mergel zwischen den Sandsteinen dieser Zone, wenn auch sehr untergeordnet, doch noch ziemlich häufig anzutreffen. Die Zone, ca. 700^{m} mächtig, zieht sich von Luzern (zwischen Bruchkloster und Krummfluh) über den Rücken und N-Abhang des Sonnenberges nach dem Rengglock, auf welchem Wege sie aus dem Senkrechten oder steil N-fallenden allmälig in's steil S-fallende übergeht. Sie bildet die Hauptmasse des Blatter- und Schwarzenberges und erhebt sich hier wieder in's Senkrechte oder steil N-fallende. Vom Schwarzen-

berg setzt sie nach der Haselegg und Blattegg über, nachdem sie vom Rümlig durchbrochen und in ihrer ganzen Mächtigkeit blossgelegt wurde. Nach längerer Bedeckung durch Vegetation erscheint sie vollständig aufgedeckt im Tobel der Entle und im Tobel und Bette der Bibern bei Hasli, die südlichen Schichten senkrecht, die mittlern steil–, die nördlichen allmälig schwächer NW–fallend. Schon am Rümlig hatte übrigens das Gestein nicht mehr jenes feine Korn, jene Festigkeit und bläuliche Färbung des frischen Bruches, wie bei Luzern; in noch etwas höherm Grade ist diess an der Entle und Bibern der Fall, so dass dieser Sandstein der gemeinen Molasse fast eben so nahe steht, als der plattenförmigen. Zugleich mischen sich hier zahlreiche schwarze Punkte ein. Bei Bruggschachen ist eine Reihe N–fallender Schichten dieser Zone auch an der Emme entblösst; der grösste Theil aber verbirgt sich unter den Geschieben dieses Flusses und unter der Vegetationsdecke des Schüpferberges und des Klosterhügels bei Schüpfheim. Doch sieht man am linken Emmenufer bei Schüpfheim gemeine, lockere Molasse anstehen. Gegen Escholzmatt hin verliert die Zone ihre feste Begrenzung und innere Gleichmässigkeit gänzlich. Streifen bunter Nagelfluh lagern sich häufig ein, dringen bis an die nördliche antiklinale Zone vor und werden, besonders in den weniger steilen NW–lichen Lagen, sehr häufig und mächtig, so dass hier zwischen unserer Sandsteinzone und der nördlichen Randzone der Nagelfluh keine Grenze mehr zu finden ist. Der Sandstein selbst ist gemeine oder granitische Molasse, hat jedoch zuweilen noch Aehnlichkeit mit den Luzerner Sandsteinen (Steinbrüche von Schwandacher und Bodenmatt, S. 51).

Ostwärts von Luzern, schon an der Zürcherstrasse und bei der Hofkirche, nimmt die Zone rasch an Breite zu, da hier überall ein nicht sehr steiles N–Fallen herrscht. In dieser Weise füllt sie den Raum zwischen der Landstrasse von Ebikon und Root einerseits, und den obersten Höhen des Homberges, Dottenberges und Rooterberges anderseits. Bei Risch und Schloss Buonas erreicht sie den Zugersee und ist hier wieder enger zusammengepresst, da die Schichten theils senkrecht stehen, theils sogar in's S–fallende übergehen. An der Sihlbiegung bei Finstersee taucht das gleiche Gestein mit steilem S–fallen aus den Schuttbildungen hervor. Wohl ist auch der Rossberg bei Schindellegi hieher zu zählen. Jedenfalls ist die Zone bei Wollerau, Bäch und Freienbach wieder deutlich ausgebildet. Endlich kommt ein sehr ähnlicher Sandstein auch in der marinen Molasse von St. Gallen vor.

d) Subalpine Molasse (nach Studer, l. c., S. 349), gewöhnlich der plattenförmigen sehr ähnlich, begleitet die Mergel der südlichen antiklinen Zone und

die Schiefermergel der Rischibodenfluh und der Bettenalp. Nicht selten vereinigen sich diese Sandsteine an den beiden Rändern dieser antiklinen Zone zu grösserer Mächtigkeit; sie trennen dann die antiklinen Mergel von der Nagelfluh der Mittelzone und der südlichen Randzone. So am Steinebach und am Staubbach bei Flühli, am Rigi, bei St. Adrian, im Wäggithal, bei Kaltbrunn und mehr oder weniger auch im Kanton Appenzell.

Denken wir uns die aufgezählten Gesteinszonen in ihre ursprüngliche horizontale Lage zurück, so entstehen von unten nach oben folgende Stufen:

a) Bunte, vorherrschend rothe Mergel, in der Nähe der Alpen auch dunkelgraue Schiefermergel. Sandsteine bilden häufig, Nagelfluh sehr selten untergeordnete Einlagerungen. Die Mächtigkeit beträgt in der Nähe der Alpen (südliche antikline Zone) durchschnittlich 300^{m}, in grösserer Entfernung (nördliche antikline Zone) durchschnittlich 350^{m}. Hieher gehören die Petrefakten von Enethorw (S. 16) und Winkel (S. 13), ferner die Blätter von Weggis (wofern sie wirklich innerhalb der antiklinen Zone gefunden worden sind (S. Heer, Flora tert. III, S. 212), endlich die Versteinerungen von Bollingen (Studer, Geol. d. Schw., Bd. II, S. 429).

b) Sandsteine von unbeständiger Mächtigkeit, oft mit Nagelfluh- und Mergelstreifen durchzogen, zuweilen von denselben fast verdrängt, nach oben hin, meist ohne scharfe Grenze, in Nagelfluh übergehend. Am mächtigsten und auch am schärfsten begrenzt treten diese Sandsteine auf in der Zone der plattenförmigen Molasse. Indess enthält auch sie an ein paar Stellen Geröllstreifen von 1 — 4 Zoll Mächtigkeit. Von besonderer Wichtigkeit ist diese Zone durch ihre Versteinerungen. Mit den nördlichsten Schichten grenzt sie bei Luzern noch an die marinen Lager des Rothsees, der Krummfluh und der Renggbrücke, enthält aber auch in ihrem Innern an so vielen Stellen marine Arten, dass man füglich die ganze Zone als marin betrachten könnte, wenn sie nicht zugleich auch häufig Süsswasser-Versteinerungen enthielte. Nahe am S-Rande führt sie einen schmalen Streifen, der mitten über die Höhen des Blatter- und Sonnenberges nach der Musegg, dem Homberg, Dottenberg und Rooterberg hinzieht und Reste von Cytherea albina Lam., Venus Brocchi Desh., Tapes vetula Bast. und Nucula laevigata Lam. liefert. Meerthiere finden sich in dieser

Zone ausserdem an folgenden Stellen: 1. bei Dierikon, am Fusse des Berges, also nahe am N-Rande; 2. im Steinbruch beim Lädeli, also vom N-Rande etwas mehr entfernt; 3. in einem Steinbruche 165^{m} N-lich vom Löwendenkmal, also ungefähr in der Mitte; 4. auf dem Karren, einer Kuppe des Rooterberges, also S-lich von der Mitte und ca. 280^{m} N-lich von dem vorhin angeführten langen Streifen. An manchen Stellen liegen die Versteinerungen in einem grobkörnigen, äusserst zähen Sandstein, der dem Muschelsandstein ähnlich sieht. *) — Land- und Süsswasserschnecken dagegen enthalten die eingelagerten Mergel 1. bei Lützelmatt, also am S-Rande; 2. auf Dottenberg innerhalb des marinen Streifens; 3. in dem grossen Steinbruch unter Fluhmatt, am O-Ende der Musegg, 30 Schritte N von jenem Streifen; 4. am Eingang in's Renggloch (nach Mousson), 50^{m} N von demselben Streifen; 5) in der Kohlengrube am Sonnenberg, ungefähr in der Mitte der Zone; 6. oberhalb der Renggbrücke und 7. im Steinbruch beim Kreuzstutz (nach Mayer), welche Stellen nahe am N-Rande liegen. An vegetabilischen Ueberresten weist diese Zone auf: die schöne Fächerpalme (Flabellaria Rüminiana H.) bei Luzern und einige Arten aus dem Götzenthal, nahe am S-Rande (S. 66). An der Sihl und in Bäch ist die plattenförmige Molasse bekanntlich ebenfalls marin. Ein charakteristisches Zeichen sind endlich grössere und kleinere Wellenfurchen, die häufig grosse Schichtflächen dieses Sandsteines bedecken. — Näher gegen die Alpen hin enthält diese Stufe keine marinen Petrefakten, sie scheint hier ganz aus süssen Gewässern abgelagert worden zu sein. Die bekannten Fundstellen des Hohen-Rhonen und wohl auch diejenigen von Eritz lassen sich hier unterbringen.

c) Die Hauptmasse der Nagelfluh. Sie bildet eine fast ununterbrochene Decke, wechselt indess noch häufig mit Sandstein und Mergel, deren unterste Lagen in einiger Entfernung von den Alpen (Renggbrücke, Krummfluh, Rothsee, Jonen, St. Gallen) eine reiche marine Fauna enthalten, während das Gestein sonst überall den Süsswasserhabitus an sich trägt. Die Mächtigkeit ist bei dieser Stufe noch viel veränderlicher, als bei der vorigen. In einigen Gegenden wird die Nagelfluh fast ganz durch Mergel und Sandstein ersetzt, namentlich in der Mittelzone des Etzel-

*) In Folge der Ostwestbahn-Arbeiten sind zwischen Luzern und dem Rothsee noch zwei marine Fundstellen zum Vorschein gekommen, die eine beim Rank, die andere nahe bei der Tabakstampfe, am S-Rand der Landstrasse. Beide sind südlich von dem bekannten, nagelfluhhaltigen, marinen Rothseestreifen gelegen; die erste Stelle ist 350^{m}, die andere 75^{m} von diesem Streifen entfernt. Auf der Karte und im ersten Profil sind die Stellen aufgetragen. Juli 1860.

profiles und in der südlichen Randzone des Entlebuches; in andern wiederholen sich die Nagelfluhbänke mehrere tausend Fuss hoch (Rigi, Speer etc.), so dass die Ablagerung dieser Stufe jedenfalls eine ungemein lange Zeit in Anspruch genommen haben muss. Von Versteinerungen gehören hierher die Blätter von Horw (S. 13) und diejenigen vom Rossberg (S. 81). — Die obersten Lagen gehen nicht selten in Mergelmolasse über, sie enthalten am Renggbach (S. 24), an der Birregg (S. 12), beim Sedel (S. 1) und beim Rothen (S. 10) Süsswasserpetrefakten.

Uebrigens darf nicht vergessen werden, dass zwischen den genannten drei Stufen scharfe Grenzlinien nur selten zu ziehen sind. Die Gesteinsarten gehen vielmehr auf dem Querprofil häufig so in einander über, dass die eine immer seltener sich wiederholt, die andere immer häufiger sich einstellt. Am schärfsten unterscheiden sich die Schiefermergel und die Sandsteine der Luzerner plattenförmigen Molasse von den angrenzenden Gesteinen.

B.

Schlussfolgerungen.

Wenn es erlaubt ist, meine von den bisherigen Resultaten ausgehenden Ansichten über die Geschichte unseres Molassebodens zu äussern, so möchte ich in möglichster Kürze folgende Zeit- und Bildungsmomente zusammenreihen.

I. Die Zeit der vorherrschenden Mergelbildung. — Die untersten und ältesten Molasseablagerungen sind die Gesteine der beiden antiklinen Zonen. Sie entsprechen ohne Zweifel den bunten, meist rothen Mergeln, die man in den Kantonen Genf und Waadt, im Berner Seeland und bei Bern, bei Solothurn und Aarau, bei Eglisau, am Irchel und Kohlfirst zur „untern Süsswassermolasse" stellt. Es ist somit anzunehmen, dass eine ununterbrochene Mergeldecke zwischen dem vormaligen Alpen- und Juraland sich ausgebreitet habe, die aus stehenden oder wenig bewegten, meistentheils süssen Gewässern abgelagert wurde. Der Boden war nur wenig über der Meeresfläche erhaben und wohl grösstentheils sumpfig. Das Wasser dieser Sümpfe war, wie es scheint, fast überall mit Eisensalzen geschwängert, welche sich als Silikate, Phosphate etc. niederschlugen und vielleicht dem Aufkommen organischer Körper hinderlich waren. Denn alle diese rothen, blauen, gelben und grünen Mergel, in denen Versteinerungen bekanntlich so selten sind, verdanken die Farbe ihrem Eisengehalte.*) Man erinnert sich an die in den Sümpfen der Tiefebenen so häufig vorkommende Bildung des Raseneisensteins. — Am Fusse der Alpen, da wo die Cardien von Enethorw und Winkel lebten, fand sich gleichzeitig Salzwasser, vielleicht ein Ausläufer des „aquitanischen" Meeres, welches zu dieser Zeit den Molasseboden Bayerns bedeckt haben soll.

---

*) Sie geben mit Ferrocyankalium das charakteristische Berlinerblau, nachdem man die Verbindung in den löslichen Zustand übergeführt hat, was bei einigen Stücken schon durch concentrirte Salzsäure geschieht, bei andern erst durch Aufschliessen mit kohlensaurem Natron.

II. Die Zeit der Senkungen. — Der ganze Molasseboden wird allmälig tiefer gelegt, während wenigstens das Alpenland sein Niveau behauptet, so dass eine gegenseitige Verschiebung stattfinden muss. Vgl. Studer, Geol. d. Schw., Bd. II, S. 388.

a) Schwache Senkungen, vorherrschende Sandsteinbildung. — Die marine Niederung von Enethorw wird ausgefüllt und der Boden längs dem Fusse der Alpen vorzugsweise durch Sandstein, selten schon durch Nagelfluh erhöht. In das Land zwischen den Alpen und dem Jura fangen marine Gewässer allmälig an sich hineinzuziehen. Sie bedecken erst die allfällig sich darbietenden, jedenfalls nicht beträchtlichen Niederungen, werden daher leicht brackisch und zeitweise durch Süsswasserbildungen da und dort verdrängt, bis ihnen neue Senkungen die Oberhand verschaffen. Die Luzerner plattenförmige Molasse, in welcher marine und Süsswasserbildungen so vielfach wechseln (S. 120), ist eine solche flache Strandbildung. Escher (in Heer's Flora tert., Bd. III, S. 212) zieht zwar diese Annahme in Zweifel, dürfte nun aber, da vollständigere Untersuchungen vorliegen, dennoch beistimmen. — In Gegenden, wo stärkere fluviale Zufuhren sich ausbreiten, wie im Entlebuch, im Berner Emmenthal, im Gebiete des Napfes, der Blume, der Hörnlikette und überall zunächst dem Fusse der Alpen, wachsen fortwährend reine Süsswasserbildungen heran, deren Geschiebe theils aus dem Alpenlande, theils (nach Studer) von granitischen Vorbergen herstammen.

b) Starke Senkungen, vorherrschende Nagelfluhbildung. — Die Meeresbedeckung wird allgemeiner und zusammenhängender. In denjenigen Gegenden, wo Nagelfluh schon früher entstanden war, beginnen in Folge des vermehrten Gefälles die Hauptmassen dieses Gesteines sich abzulagern. Zugleich verbreiten sich die Gerölle auch da in die nördliche Randzone, wo diess früher noch nicht geschehen war (Rothsee, Ufenau, St. Gallen). Aus der westlichen Schweiz erstreckt sich ein Meeresarm zwischen dem Jura und Napfgebiet in den Aargau, bildet bis an die Anschwemmungen am Fusse der Alpen, wenigstens bis an den marinen Streifen Rothsee-Jonen, eine grosse Bucht, die im Westen durch die Anschwemmungen des Napfs, im Osten durch diejenigen der Hörnlikette begrenzt wird. Dem Jura entlang zieht sich das Meer weiter fort in die Gegend von Thurgau und Schaffhausen, von wo es im Osten der Hörnlikette wieder gegen die Alpen hin vorrückt, bis da, wo die marinen Bildungen von St. Gallen sich abgelagert haben.

In der mittlern und östlichen Schweiz wird nun das Meer durch schnell wachsende

alpinische Geschiebe-Ablagerungen nach dem Jura gedrängt, so dass zwischen dem Gebiete des Napfs und des Hörnli und auch östlich von diesem zusammenhängendes Land entsteht. Folgende Umstände scheinen mir zu beweisen, dass dieses Land wirklich schon vorhanden war, während in der Westschweiz und im Aargau noch Salzwasser herrschte und das Wachsthum des Muschelsandsteins fortdauerte.

Am Stempfelberg bei Altishofen und am Wellberg bei Schöz findet sich Muschelsandstein mit Petrefakten wenige Fuss über der Wigger, ca. 1550′ ü. M. Im Steinbruch am Stalden bei Kirchleerau (Surenthal) liegt die marine Molasse im Niveau der dortigen Landstrasse, dicht neben derselben, ca. 1500′ ü. M. Auf der Honig (Hohenegg) dagegen, einer Anhöhe zwischen Wytelingen und Roggliswyl, in einem Steinbruche, kommt Muschelsandstein und Muschelnagelfluh mit Lamnazähnen in einer Höhe von 2097′ zu Tage. Zufolge der geologischen Schweizerkarte von Studer und Escher sind überhaupt alle Höhen zwischen Langenthal, Huttwyl, Schöz und Zofingen marin. Die Schichten liegen hier überall horizontal. Man sollte somit erwarten, dass in der S-wärts angrenzenden horizontalen Molasse an solchen Stellen, die wenigstens nicht höher liegen als die Honig, ebenfalls marine Petrefakten vorkommen sollten. In diesem Niveau befinden sich die meisten Thäler des Willisauer-, Sursee'r- und Hochdorfer-Amtes. So beträgt z. B. die Höhe des Sempachersees 1684′, des Baldeggersees 1557′, diejenige von Willisau ca. 1665′, von Grosswangen 1783′, von Buttisholz 1903′, von Ruswyl 2178′. In keiner von diesen Gegenden ist etwas Marines bisher gesehen worden, man zählt sie allgemein zu den Süsswasserbildungen. Aehnliche Verhältnisse lassen sich auch zwischen Bern und dem Napf erkennen. Bei Bern reichen die obersten Schichten der untern Süsswassermolasse, nach Studer, bis an die Ufer der Aare, 1696′ ü. M. Der Bantiger, auf der Karte als marin bezeichnet, steigt auf 3163′, der Belpberg, ebenfalls marin, auf 3003′ ü. M. In der Bütschelegg, deren Schichten jedoch zum Theil schwach N-wärts einfallen, erhebt sich die marine Molasse zu 3453′. Studer schätzt die Mächtigkeit der marinen Bildung an der Bütschelegg, soweit sie durch Petrefakten charakterisirt ist, auf wenigstens 1133′ (Geol. d. Schw., Bd. II, S. 445). Setzt man diese Mächtigkeit, um ganz sicher zu gehen, der Süsswasserbildung von Bern auf, so ergibt sich, dass die horizontale marine Molasse in dieser Gegend mindestens bis 2829′ ü. M. ansteigt. Sicher ist, dass zwischen Bern und dem Napf viele Thäler beträchtlich unter dieses Niveau hinabsteigen, und gleichwohl sind hier keine marinen Bildungen bekannt. — Wenn nun auch alle diese Molasseablagerungen, die wir als horizontal betrachten,

nicht allenthalben absolut horizontal liegen, so sind doch die angeführten Lokalitäten einander so nahe, dass, wie mir scheint, eine Schiefheit der Lagen inner die Grenzen der Wahrnehmbarkeit fallen müsste, wofern sie soweit ginge, dass der Muschelsandstein der Kantone Bern und Luzern mit seiner vollen Mächtigkeit unter die angrenzenden Süsswassergebilde einschiessen würde. Es müssen daher wenigstens die obern marinen Schichten, die sich (ähnlich den obern Süsswasserlagen) häufig durch Aufnahme von bunten Geröllen auszeichnen, den Süsswassergesteinen nebengelagert sein und mit ihnen somit das gleiche Alter theilen. Wo die beiderlei Bildungen sich berühren, mögen sie sich zickzackförmig in einander auskeilen oder es mag ein einfaches Anstossen stattfinden, in beiden Fällen jedoch so, dass die untern marinen Schichten gegen die Alpen hin allmälig mehr vordringen, als die obern, weil das Meer anfänglich eine grössere Fläche bedeckte. Umgekehrt werden dann die untern Süsswasserschichten nach dem Jura hin allmälig weniger weit sich erstrecken, als die obern. Je weiter diese letztern vorgeschoben sind, desto mehr müssen sie die marinen Bildungen überdecken, so dass es endlich sogar in der Nähe des Jura, z. B. bei Spreitenbach, bei Eglisau, am Irchel, am Kohlfirst, zu einer Einfassung des Muschelsandsteins zwischen eine obere und untere Süsswassermolasse kommen konnte.

Während die Süsswasserbildungen gegen das Meer hin sich ausbreiteten und das Land vergrösserten, konnten die Senkungen des Bodens, wenn auch stärker als in der vorigen Periode, doch nur sehr allmälig vor sich gehen, indem sonst marine Ablagerungen dieses Land wieder hätten bedecken können. Dennoch muss das endliche Maass dieser Senkungen ein sehr bedeutendes gewesen sein. Dass der Boden wenigstens 2829′ tiefer stund als heute, beweist die marine Molasse von Bern. Allein über dieses Niveau erhebt sich der Napf immer noch mit 1864′, das Schnebelhorn mit 1488′, der Hundsschüpfen mit 1428′, das Hörnli mit 854′, der Albis mit 231′. Es drängt sich daher die Frage auf, ob die Senkung nicht etwa noch grösser gewesen sei.

Für die Annahme einer noch stärkern Senkung spricht der Umstand, dass selbst die obersten Lager der Molasseberge (Napf, Hörnli) aus Nagelfluh bestehen, also aus Geschieben, die ein starkes Gefälle voraussetzen. Eine stärkere Senkung scheinen ferner die angegebenen Höhendifferenzen zu fordern, da man fragen kann, ob es möglich sei, dass auf einer offenen Hochfläche (am Napf und Hundsschüpfen) Geschiebe liegen bleiben konnten, wenn in der Nähe (bei Bern) das Meer 1428′—1864′ tiefer stund. Diese Möglichkeit kann jedoch, wie mir scheint, nicht bestritten werden,

denn man wird finden, dass das Gefälle vom Napf und Hundsschüpfen bis zum Niveau der Meeresmolasse von Bern höchstens 2° erreicht. Ein entscheidendes Gewicht aber fällt in die Wagschale, wenn wir bedenken, dass alle diese höchsten Molasseberge der mittlern Schweiz bis zu ihren Gipfeln hinauf aus horizontalen, stundenweit ausgedehnten, regelmässigen Lagern von Nagelfluh, Mergel und Sandstein bestehen. Es ist nicht nöthig zu sagen, dass Ablagerungen dieser Art nur zu Stande kommen können, wenn sich auch stehende Gewässer betheiligen. Da jene Lager nur Süsswasserpetrefakten enthalten, wird von manchen Geologen angenommen, diese Molasse sei erst entstanden, nachdem das Meer in Folge einer allgemeinen Hebung des Landes sich zurückgezogen und süssen Gewässern die Herrschaft eingeräumt habe, oder es sei wenigstens in der westlichen Schweiz nach Abfluss des Meeres trockenes Land entstanden, während die mittlere und östliche Schweiz in fortdauernder Senkung begriffen war. Allgemeine Hebung und Bildung grosser Süsswasserseen, finde ich, sei schwer zu begreifen, da das Wachsthum der Nagelfluh fortdauerte, und die Flüsse, anstatt Seen zu erzeugen, dem abziehenden Meere wohl immer noch hätten folgen können. Der Umstand, dass in der Westschweiz die obere Süsswassermolasse fehlt, ist mit einer Meeresbedeckung, die bis an's Ende der Tertiärzeit anhielt, nicht unverträglich. Es werden wohl hier und in der mittlern und östlichen Schweiz die Senkungen noch fortgedauert haben, jedoch immer nur in dem Maasse, dass das Meer die fortwährend wachsenden Süsswasser-Ablagerungen nicht mit seinen Produkten bedecken konnte. Die mittlere und östliche Schweiz mochte bis an's Ende der Tertiärzeit einer von ausgedehnten Sümpfen bedeckten Ebene gleichen, welche, wie etwa die heutige lombardisch-venetianische Ebene, nur wenig über das Meer (der Westschweiz) erhaben war und zu gewissen Zeiten, wann die Flüsse anschwollen, grösstentheils unter Wasser gesetzt wurde; auf dieser Ebene ragten die Nagelfluhcentren des Napfes und des Hörnli entweder gar nicht oder nur unbedeutend über das Tertiärland hervor. Wären die Flüsse Oberitaliens, namentlich der Po, nicht eingedämmt, so hätte man dort wohl ein sehr ähnliches Schauspiel vor Augen. — Das nahende Ende der Tertiärzeit erinnert uns an das berühmte Oeningen. Man hat sich mit Recht verwundert, hier (und auch in Schwamendingen), mitten in Süsswassergebilden, eine Krabbenart zu finden, die sich wohl zeitweise auf dem Lande aufhält, indess an die Nähe des Meeres gebunden ist, weil sie daselbst Eier legt. Oeningen liefert ausserdem noch Reste von Salsola-Arten, die bekanntlich nur in salzigem Boden gedeihen. Ich glaube, das Meer der Westschweiz, welches

sich möglicherweise noch immer tief in den Aargau hinein erstreckte, dürfte von Oeningen nicht zu weit entfernt gewesen sein, dass es nicht als angestammte Heimat jener Krabben könnte angesehen werden.

III. Die Zeit der Hebungen. — Wir haben zu unterscheiden die Hebung des ganzen Molassebodens von den Hebungen innerhalb der beiden angrenzenden Gebirgszüge, Alpen und Jura.

Die erste ist eine Continentalhebung, bei welcher die Schichten ihre horizontale Lagerung über ganze Länder hinweg beibehielten oder doch so wenig veränderten, dass wir diess nicht mehr unterscheiden können. Wenn nun auch diese Hebung vielleicht nicht mit jener äussersten Langsamkeit vor sich ging, wie diejenige, welche an den Küsten von Norwegen etc. beobachtet wird, so dürfte sie doch eine lange Zeit, vielleicht Jahrtausende, in Anspruch genommen haben, da sie, den frühern Annahmen zufolge, sich auf mindestens 4000′ belaufen muss. Die eintretenden Wirkungen möchten etwa folgende gewesen sein. Das Meer zog sich allmälig zurück. Das Stromgefälle zwischen den Alpen und dem Molasseboden nahm ab, so dass die gröbern Geschiebe zurückblieben. Der Boden, welcher hinter dem abfliessenden Meere zum Vorschein kam, musste in den zerstörenden Bereich der Brandung gerathen, so dass die Meeresmolasse der Westschweiz ohne Zweifel bedeutend an Mächtigkeit eingebüsst hat. Die Flüsse, in langsamer Bewegung bei diesem alten Meerboden ankommend, beschleunigten hier ihren Lauf. Es begann auch von dieser Seite das mächtige Spiel der Erosionen, begünstigt durch die Weichheit des eben abgelagerten und unter Wasser gelegenen Bodens. Diese Erscheinung musste allmälig auch rückwärts schreiten und sich auf dem mehr oder weniger horizontalen Molasseboden geltend machen, um so mehr, da auch dieser ohne Zweifel bedeutend weicher war, als unsere heutige Molasse. Auf diese Weise wurde das Land allenthalben uneben gemacht und erniedrigt, am meisten da, wo Mergel und Sandsteine sich vorfanden, während die Nagelfluh-reichen Bezirke, wie das Napf- und Hörnligebiet, einen stärkern Widerstand entgegensetzten und endlich als Berge oder Hochplateau's sich auszeichneten, von denen die fliessenden Gewässer neue Nahrung bezogen. Von der ungeheuren Wirkung der Erosion geben die heutigen Molassethäler einen hinlänglichen Beweis, und die zwischen denselben stehen gebliebenen Bergrücken erreichen in ihrem Verlaufe sowohl, als auch in Vergleichung mit denjenigen, welche ihnen nahe stehen, so verschiedene Höhen, dass die meisten von ihnen durch Entblössung bedeutend niedriger geworden sein müssen. In diese

Zeit möchte die Entstehung der sogenannten löcherigen Nagelfluh fallen, die Escher (Ueber das Molassegebilde der östlichen Schweiz, S. 111) als ein aus der Zerstörung älterer Nagelfluhmassen hervorgegangenes regenerirtes Gebilde betrachtet, in welchem alpinische und jurassische Gerölle sich vermengt haben. „Einer solchen Annahme nicht ungünstig," schreibt Escher a. a. O. ferner, „ist die nicht abzuweisende Thatsache von der Zerstörung ungeheurer Massen selbst der obern Süsswassermolasse, zu deren Veranschaulichung Folgendes genügen mag. Am Schauberg (südlich von Elgg), bei Sternenberg und am Hörnli findet sich bei horizontaler Lagerung der Schichten ungefähr 2930′ ü. M. ein Kalksteinlager, welches an allen diesen drei Punkten ähnlich beschaffen ist und also wohl ursprünglich Eine zusammenhängende Bank gebildet hat und von Sternenberg bis jenseits des Hörnli sich wirklich unmittelbar verfolgen lässt. Am Schauberg und bei Sternenberg ist dasselbe bedeckt durch eine etwa 40—80′ hohe Nagelfluh- und Mergelmasse; am Hörnli dagegen ruht noch 600′ hoch Molassegestein auf ihm, und das Schnebelhorn, dessen Schichten ebenfalls horizontal liegen, erhebt sich sogar 900′ über sein Niveau. Sieht man nun auch, um jeder Täuschung vorzubeugen, vom Schauberg und vom Schnebelhorn ab, so ist doch klar, dass die Schichten, welche die jetzt isolirte, nach allen Seiten steil abfallende Hörnlikuppe bilden, zur Zeit ihrer Ablagerung eine weit grössere Ausdehnung haben mussten, als gegenwärtig, und dass demnach das Plateau des Hörnli im grössten Theil seiner ehemaligen Erstreckung durch Denudation eine Erniedrigung von wenigstens 500′, vielleicht sogar von 900′ erlitten haben muss." — Auch am Rande der Alpen, im Gebiete der jetzt gehobenen Molasse, müssen schon vor der Hebung jenes Gebirges Unebenheiten des Bodens vorhanden gewesen sein. Nicht nur auf der Karte zeigen die Nagelfluhzonen ein stetes Zu- und Abnehmen (was indess auch von der Grösse der Einfallswinkel abhängt), sondern auch in den Profilen herrscht nicht selten eine grosse Verschiedenheit der correspondirenden Nagelfluh-haltigen Gewölbeschenkel. Wo der eine Schenkel den andern um ein Bedeutendes übertrifft, muss eine entsprechende Bodenerhöhung vorhanden gewesen sein. Begreiflicherweise haben dann die syn- und antiklinen Falten sich lieber die Vertiefungen der Erdoberfläche ausgesucht, an welchen eine Biegung leichter zu bewerkstelligen war, als an den Erhöhungen. Es ist nicht anzunehmen, dass diese Unebenheiten bloss auf ungleichförmiger Ablagerung beruhten, da sie oft sehr bedeutend gewesen sein müssen; vielmehr mögen sie zu einem grossen Theil durch Erosion bedingt sein. Die Noth-

wendigkeit dieser Annahme springt besonders da in die Augen, wo die Mittelzone schwach ausgebildet ist gegenüber den Randzonen, wie diess an der Entle, am Fischenbache, am Renggbache und besonders in dem von der Kreuzegg zum Speer gezogenen Profile der Fall ist. Indess dürfte auch hiemit diese Schwierigkeit noch nicht ganz gehoben sein. Die erwähnten Umstände sind übrigens geeignet, die Annahme, dass die Süsswasserbildungen am Anfange der Continentalhebung durchgehends ungefähr die Höhe des Napfes erreichten (S. 126), zu unterstützen.

Bei der letzten Hebung des Alpengebirges muss der Molasseboden noch ein verhältnissmässig tiefes Niveau eingenommen haben, denn die eigenthümliche Ueberstürzung und Auflagerung der nördlichsten Kalkgebirge auf die Molasse kann wohl nicht anders erklärt werden. Die Hauptwirkung, welche bei dieser grossartigen Katastrophe auf die angrenzende Molasse ausgeübt wurde, ist nach dem übereinstimmenden Urtheile der Alpengeologen ein mächtiger Seitendruck, der, wie die mehrfache Faltung der Schichten andeutet, nicht momentan gewirkt hat, sondern mit furchtbarer Intensität einige Zeit fortdauerte. Die Folgen dieses Druckes mussten einerseits von seiner Stärke abhängen, anderseits von den vorhandenen Widerständen. Die Stärke des Druckes scheint in der mittlern und östlichen Schweiz überall so ziemlich die gleiche Höhe erreicht zu haben, denn es kam hier durchweg zu dem nämlichen Hauptresultat; es wurden nämlich dem Kreidegebirge entlang zwei antikline Zonen aufgeworfen. Der häufige Wechsel der Streichungs- und Fallrichtungen, die hiemit im Zusammenhang stehende grössere oder geringere Aufreissung der Gewölbe und Länge der Profile, das stärkere oder schwächere Vortreten der Kreidegebirge gegen die Molasse hin — alle diese Umstände lassen sich meistentheils aus der Stärke des Widerstandes erklären, welchen die aufgehäuften Molassegesteine dem Drucke darboten. Namentlich stellt sich heraus, dass, je mächtiger und ausgebreiteter in einer Gegend die Nagelfluh auftritt, desto mehr der Widerstand zu- und die Neigung zu Schichtenbiegungen abnimmt. In diesen Gegenden sehen wir daher die längsten Querprofile der gehobenen Schichten und das geringste Vortreten der Kalkgebirge gegen die Molasse hin; denn je geringer die Schichtenbiegung, resp. die Einfallswinkel, desto länger cæteris paribus das Profil. Zu diesen Gegenden gehört der Nagelfluhbezirk von Thun, der Rigi mit dem Rossberg und der Speer mit seinen Umgebungen. Umgekehrt werden in den Nagelfluh-armen Bezirken die Aufrichtungen und Biegungen der Schichten stärker, die Profile kürzer, die Eocen- und Kreidegebirge mehr hervortretend. Hieher gehört die Gegend im N der Pilatuskette und

das Sihlgebiet. St. Gallen und Appenzell und das Entlebuch halten zwischen den beiden Extremen die Mitte.

So wurde, um diese Verhältnisse noch etwas näher zu besprechen, das mächtige Nagelfluhplateau der Blume unter Beibehaltung der horizontalen Lage nach NW geschoben. Erst gegen die Zulg hin, wo die Mächtigkeit der Nagelfluh etwas abnimmt, erhob sich der erste Sattel, und zwar, wie es scheint, in Form eines nach oben sich öffnenden Bruches, dessen südlicher Rand über den nördlichen vorgeschoben wurde. Der nördliche Sattel, immer noch reich an Nagelfluh, hat die Form eines niedrigen, daher weit ausgedehnten Gewölbes mit horizontalem Mittelglied (Falkenfluh). Gegen das Thal von Schangnau hin verliert die Nagelfluh des Zulggebietes sehr an Mächtigkeit und Ausdehnung, die Schichten richten sich mehr in die Höhe, das Kalkgebirge tritt vor; daher das eigenthümliche Verhältniss, dass die Schichten des Zulg- und Rothachenthales nach circa N 86 O streichen, das Kalkgebirge dagegen nach circa N 30 O. — Eigenthümlich ist die Winkelstellung, in welcher sich der Hohgant mit der Schratten befindet. Man möchte glauben, es seien hier aussergewöhnliche Hindernisse des Vordringens unterirdisch vorhanden, etwa anstehende plutonische Massen, Ueberreste des Muttergesteins der bunten Nagelfluh, und die ungewöhnliche Grösse der Geschiebe in der Nagelfluh des Rebloches (S. 63), vielleicht auch die Granite der Bohlegg und des Habkerenthales (Studer, Geol. d. Schw., Bd. II, S. 130) scheinen dafür zu sprechen; indess lässt sich die Sache noch auf eine andere Weise begreifen. Die Schichten des Zulgthales gelangen zwischen Honegg und Hohgant in das Thal von Buembach, bilden mit dem Kamm der Schratten einen Winkel von ca. 123° und stossen so, ohne ihr Streichen zu ändern, an den Fuss des Scheibengütsches. Mit der Kante des Hohgants laufen sie parallel, und ihr Streichen wurde offenbar durch diesen bestimmt. Ein ähnliches, wenn auch weniger scharf ausgesprochenes Verhältniss kömmt am NO-Ende der Schratten vor, denn die Streichungslinie der Molasse von Flühli ist gerade gegen die Rauchegg, den äussersten, etwas zurückstehenden Gipfel der Schratten, gerichtet. Die Schrattenfluh ist somit als isolirte Masse und jedenfalls etwas später als der Hohgant auf die vorliegende Molasse übergesunken und in ihrem Vordringen gegen dieselbe durch die bereits eingetretene discordante Lagerung aufgehalten worden. Der Zeitunterschied konnte jedoch nicht gross sein, da die Schichten schon an der Lochseite, Beichlen nnd Farnern gleichmässig fortstreichen. — Die horizontale Lage der Nagelfluh des Rebloches erklärt sich aus der bogenförmigen Stellung, in welcher sich der Längenzug Beichlen-

Lochseite-Honegg befindet. Nach derjenigen Seite hin, nach welcher eine so stark gebogene Streichungslinie ihre Concavität richtet, kann sich die Hebung nicht weit erstrecken; es muss sich in einer solchen Gegend eine Niederung ausbilden, indem die Schichten von den beiden Enden der Bogenlinie her fast synklinal nach dieser Gegend sich einsenken. Begreiflich ist es daher auch, dass die Nagelfluhbänke des Rebloches gegen Schangnau hin allmälig einige Grade westwärts einfallen und dass an der nördlichen Thalseite zwischen Schangnau und Marbach andere Nagelfluhbänke mit ähnlichem, zunehmendem W- bis NW-fallen unter sie einschiessen. — Im Entlebuch herrscht die Nagelfluh vorzugsweise in der südlichen Hälfte der Mittelzone, noch mehr in der nördlichen Randzone (Napfgebiet). Die Profile sind ziemlich kurz und verrathen durch die starke Aufrichtung und Ueberstürzung mächtiger Zonen und durch die Aneinanderpressung der synklinalen Glieder den ungewöhnlichen Widerstand durch die Nagelfluhmassen des Napfes. Die Nagelfluh der südlichen Hälfte der Mittelzone ist den Biegungen möglichst ausgewichen und nach der Umwälzung in geradlinigen, der Verwitterung trotzenden Stücken stehen geblieben. — Von der Entle bis an den Vierwaldstättersee ist die Nagelfluh auffallend schwach entwickelt, in der Mittelzone fast zum Verschwinden. Die Profile sind ungewöhnlich kurz, die Schichten stark gebogen und aufgerichtet; die Pilatuskette bildet einen gegen die Molasse hin vorspringenden Halbmond. Sehr eigenthümlich sind die in der südlichen antiklinen Zone ausgebildeten Lagerungsverhältnisse. Es bildet sich eine neue Synklinallinie, die an der Stellfluh beginnt und zwischen dem Wand- und Schwarzflühli (Signal) ihr Ende erreicht. Sie kreuzt die Streichungslinie der Kalkalpen und der nördlichen antiklinen Zone unter spitzen Winkeln, hat keinen geraden Verlauf und ist an mehrern Stellen unterbrochen. Das neue Gewölbe, welches im Wandflühli aufsteigt, ist schon am Hühnerhubel zu grosser Mächtigkeit angewachsen (vgl. S. 32). Die südliche antikline Zone, welche von Osten her mit S-fallen unter die Nagelfluh der Schwarzflühli-Signalspitze eindringt, macht die synklinale Biegung mit und ist schon am Fischenbach mit voller Mächtigkeit in dem neu entstandenen Gewölbe an die Oberfläche gestossen worden, während die alte Antiklinzone völlig unterdrückt und die unregelmässig fortlaufende und häufig zerrissene Mulde in nahe Berührung mit der Mittelzone gebracht wird. Durch die fünf kleinen Profile von Nr. XVIII habe ich diese Verhältnisse übersichtlich darzustellen versucht. Aus Allem lässt sich auf verhältnissmässig leichte Biegsamkeit und geringen Widerstand schliessen; selbst die Zone der plattenförmigen Molasse wird senkrecht gestellt. — Am Renggbache fangen die süd-

lichern Zonen allmälig an einen grössern Raum einzunehmen; die nördliche antikline Zone, die plattenförmige Molasse, sogar die nördliche Randzone werden zum steilen S-Fallen gebracht. — Weiter ostwärts macht sich bereits die Rigi-Nagelfluh geltend. Aehnlich wie bei Thun ist hier ein gewaltiger Nagelfluhstock N-wärts geschoben worden, der jeder stärkern Biegung und Aufrichtung trotzte. Die Kreidegebirge weichen zurück und legen sich in engere Falten. Die Molasse im N des Rigi dagegen wird N-wärts gedrängt, so dass sie mit den Kalkbergen stark divergirt. Von grossem Einfluss war der Umstand, dass die Rigi-Nagelfluh nach W hin an Mächtigkeit so plötzlich verliert. Es bildete sich hier, indem es an ausfüllender Masse fehlte, zunächst eine Lücke, in welche der Bürgenberg halbmondförmig vordrang; der Rest wurde durch den See ausgefüllt, der in dieser Gegend (Kreuztrichter) eine grosse Tiefe hat. Hiemit steht auch die Erscheinung im Zusammenhang, dass die Mulde bei Tribschen und Neuwartensee am meisten geöffnet ist und dass die plattenförmige Molasse zwischen Luzern und Meierskappel in's N-Fallende zurückkehrt. Aus den durch den Rigi bedingten Streichungsverhältnissen erklärt sich auch die Entstehung der Luzerner Seebucht, denn da, wo das Streichen einen bogenförmigen Verlauf annimmt, kann sich an den stärksten Convexitäten leicht eine Querspalte einstellen. Auf ähnliche Weise entstund offenbar der ganze Zugersee, denn vom Vierwaldstättersee bis an die Sihl laufen alle Zonen, um der Rigi-Rossbergnagelfluh Raum zu gestatten, in weiten Bogen, deren Convexitäten N-wärts gerichtet und in der Gegend des Zugersees am stärksten sind. Es erfolgte eine Streckung der Schichten, die mit dem Risse endigte; daher die ungewöhnliche Tiefe dieses Sees, daher die schroffen Ufer mit den in's Wasser hinausstarrenden Schichtentafeln, daher die Ueberstürzung der plattenförmigen Molasse bei Buonas. — Im Sihlgebiet nimmt die Nagelfluh sehr ab, in der Mittelzone zum Verschwinden. Die Kalk- und Eocenberge treten vor; die nördlichern Molassezonen convergiren mit ihnen, bis sie die Sihl erreichen; die nördliche Randzone, bei Finstersee noch übergestürzt (wie bei Buonas), erhält am Rossberg wieder N-fallen. An der Sihl aber werden diese nördlichern Zonen plötzlich durch eine Querspalte in ihrem Laufe unterbrochen und jenseits derselben stark nach N gedrängt, wodurch das Profil XIV, obwohl sehr arm an Nagelfluh, bedeutend verlängert wird. Die Ursache dieser Spaltung scheint darin zu liegen, dass die südliche Hälfte der Synklinalzone, im Vergleich zur nördlichen, plötzlich eine ungewöhnliche Stärke erreicht; in die horizontale Lage zurückversetzt, wird sie zu einem Berge, der gegen N hin steil abfällt; die Synklinallinie war daher veranlasst, sich

mehr N-wärts, an den Fuss dieses Berges, zu begeben. — Im Linthgebiet und Toggenburg macht sich vorzugsweise der Widerstand geltend, den die Nagelfluh der Hörnlikette leistete. Die Kalkgebirge weichen zurück und bilden, vom Sentis und vom Auberg her, im Linththale einen einspringenden Winkel mit entsprechender Querspaltung. Die Nagelfluh des Speers, obschon sehr mächtig, erlangt ein ziemlich steiles S-Fallen; die Muldenzone ist stark gepresst; die Mergel der nördlichen antiklinen Zone bleiben in der Tiefe des Bodens zurück, ihnen lassen die mächtigen, bis nahe an die Muldenzone vorrückenden Massen der nördlichen Randzone keinen Raum zum Aufsteigen. Die Synklinallinie gibt zwischen dem untern Buchberg und dem Etzel eine starke, östlich vom erstern eine schwache Verschiebung zu erkennen; sie sucht ihre normale Lage, nämlich die Mitte zwischen den Antiklinzonen, wieder zu gewinnen. Erst im Flussgebiete der Sitter nimmt der Widerstand von Seite der N-lichen Randzone soweit ab, dass die nördlichen antiklinen Mergel wieder in voller Mächtigkeit zu Tage treten. Die Nagelfluh ist hier ziemlich gleichförmig vertheilt, die Querprofile besitzen eine mittlere Länge, und sowohl die Molassezonen als die Kalkgebirge halten sich in langen, parallelen Zügen das Gleichgewicht.

Inhaltsverzeichniss.

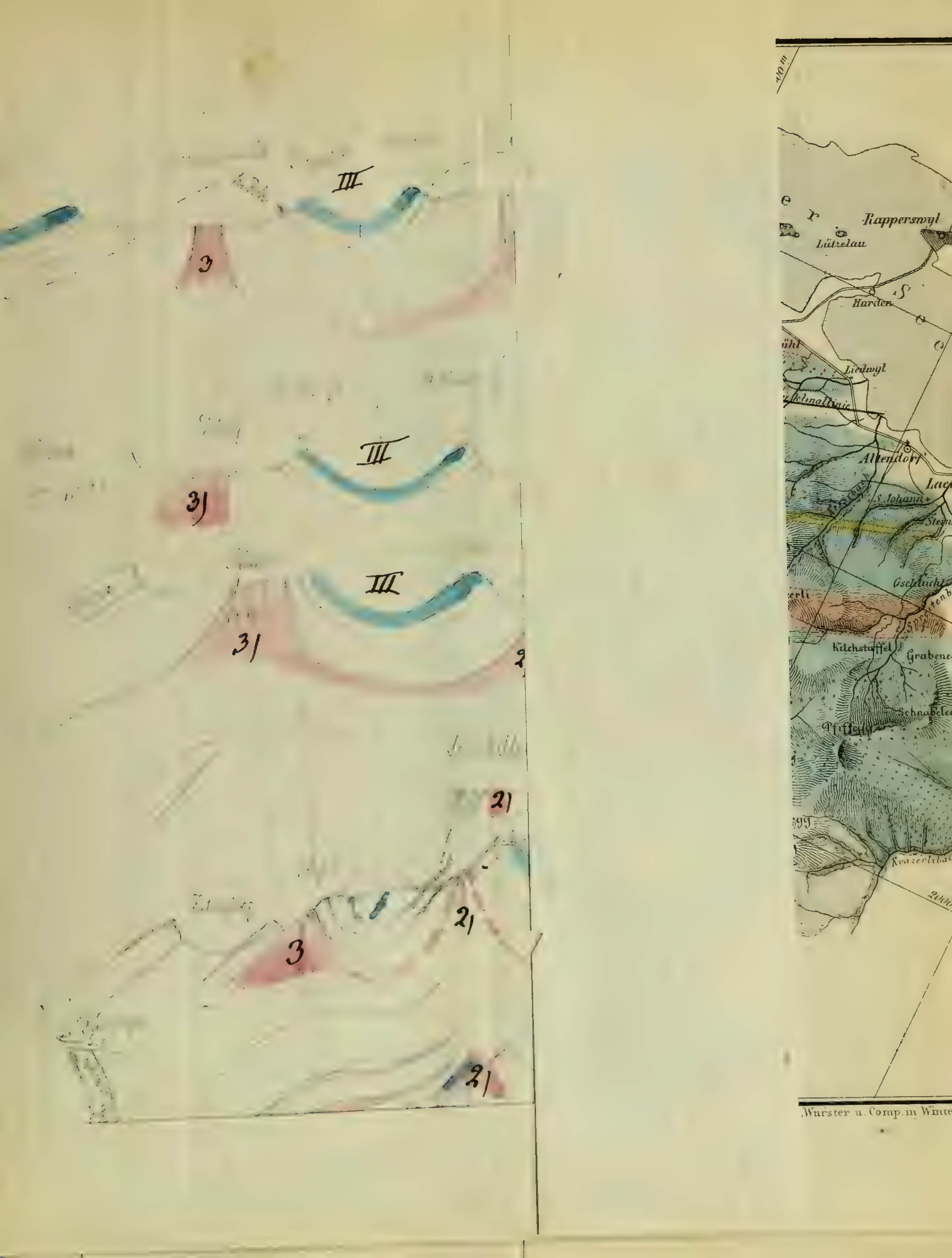
A. Beobachtungen.

I. Detailbeobachtungen, nach Querprofilen geordnet.

II. Uebersicht der Beobachtungen.

B. Schlussfolgerungen.




III
3
III
3
III
3
2
2
3
2
2
Rapperswyl
Lützelau
Hurden
Lidwyl
Altendorf
S. Johann
Gschlucht
Kilchstaffel
Grabene
Schnabelec
Pfiffegg
Wurster u. Comp. in Winte

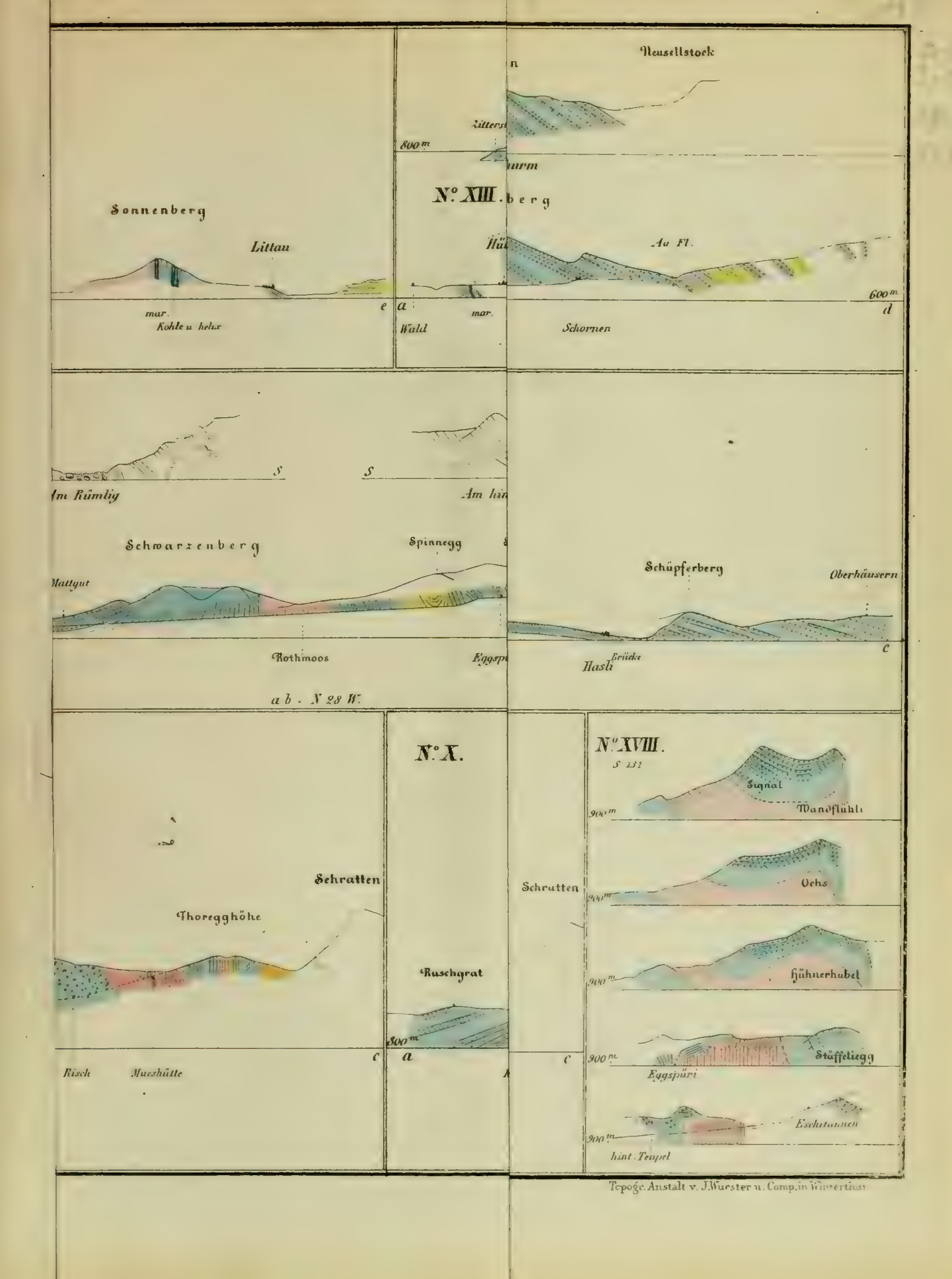


III
II
I
3
2)
1)
III
II
3)
2)
1)
III
I
3)
2)
II
1)
II
2)
2)
II
3
I
II
2)
1)
I
2
II
1)

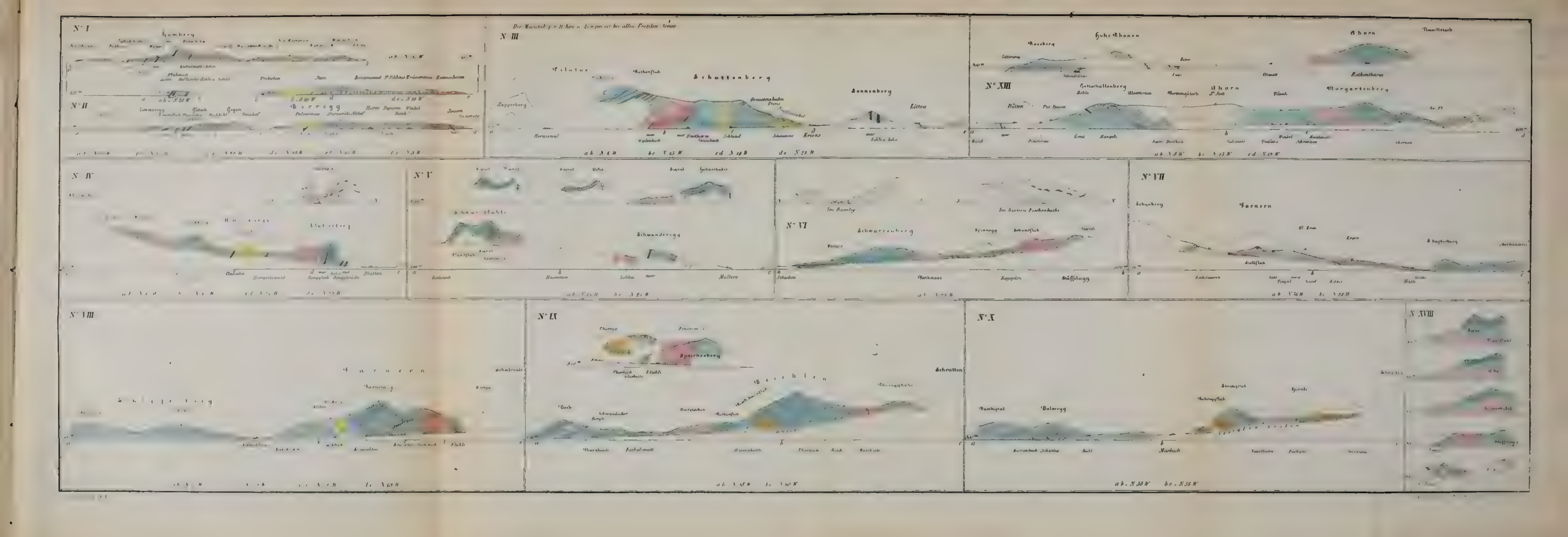


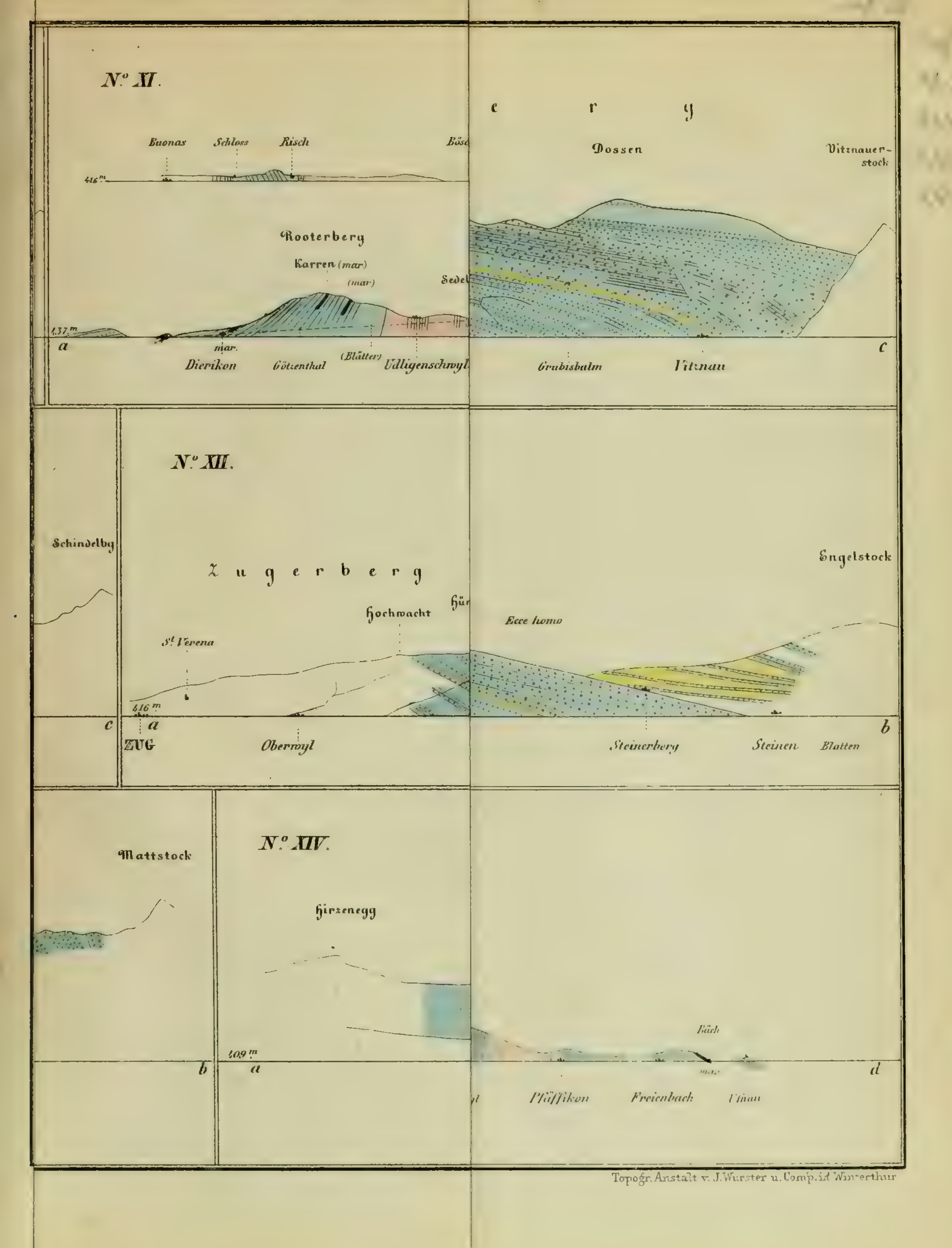
Züricher See
Schönenberg
Richterswyl
Wollerau
Hütten
Bäch
Ufnau
Lützelau
Rapperswyl
Freienbach
Wyler
Stalden
Pfäffikon
Hurden
Schindellegi
Feusisberg
Kastenegg
Hoch Etzel
Etzel
Liedwyl
Synklinallinie
Altendorf
Rossberg
Schönau
Hohe Rhonen
Biber
St. Jost
Bennau
Egg
Schönboden
St. Johann
Neuberg
Allmatt
Kreuzweid
Katzenstrick
Schnabelberg
Alp
Sihl
Stoffelweid
Stöckerli
Samstagern
Einsiedeln
Weissegg
Kitchstoffel
Grabeneg
Sonnenberg
Willerzell
Rikenthal
Au
Säuloch
Waniberg
Gross
Ob. Gross
Brüschegg
Tritt
Amselstock
Knollenweid
Steinbach
Sattel
Sattelegg
Hirzenegg
Miesegg
Pfifegg
Schnabelegg
Trachslau
Dorenberg
Littau
Sonnenb
Kriens
Langfohren
Schauensee
Enthorn
Eggboden
Hergiswyl
Lopperberg
Nagelfluh
Gerölle der bunte
90000 m
95000 m
100000 m
15000 m
40,9 m
Topogr. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winter



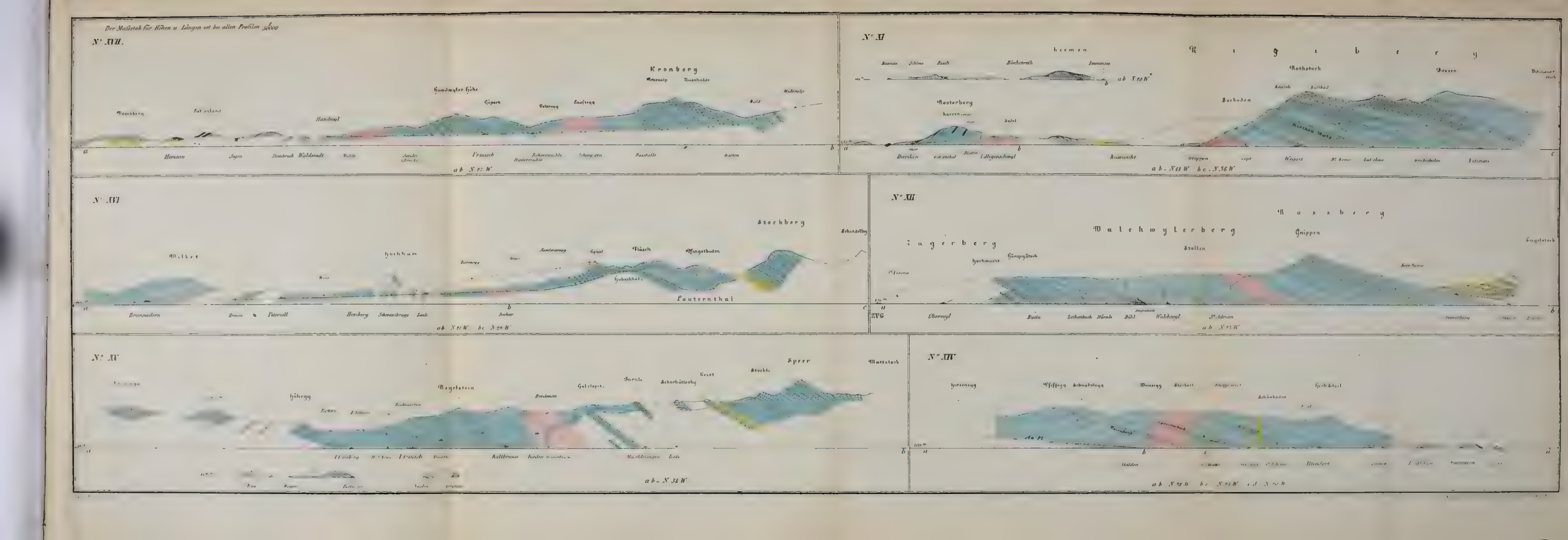


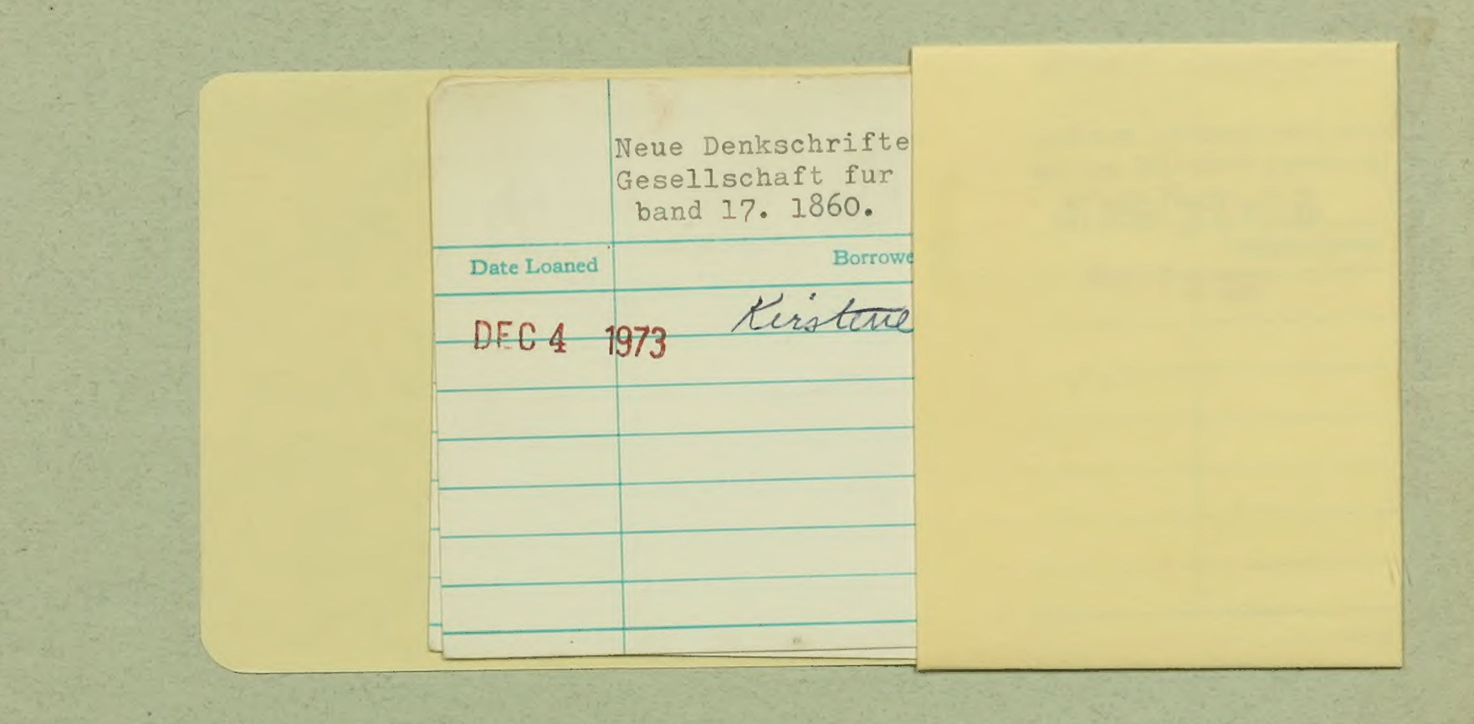
Topogr. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur


Nº XIII
Schattenberg
Sonnenberg
Littau
Kriens
Rothenfluh
Schwarzenberg
Farnern
Nº IX
Schratten
Nº X
Marbach



Topogr. Anstalt v. J. Wurster u. Comp. in Winterthur


Der Maßstab für Höhen u. Längen ist bei allen Profilen 1/25000
N° XVII.
Kronberg
Hundwyler Höhe
Hundwyl
Herisau
Waldstadt
Urnäsch
ab = N 27 W
N° XI
Rigiberg
Rothstock
Rooterberg
Kussnacht
Weggis
Vitznau
N° XVI
Stockberg
Hochhum
Flösch
Lauternthal
Brunnadern
Peterzell
Hemberg
N° XII
Rossberg
Walchwylerberg
Gnippen
Zugerberg
Stollen
ZUG
Oberwyl
Walchwyl
N° XV
Speer
Mattstock
Höhegg
Regelstein
Kaltbrunn
ab = N 34 W
N° XIV
Schönboden



Neue Denkschrifte
Gesellschaft fur
band 17. 1860.
Date Loaned
Borrowe
DEC 4 1973
Kirstene


AMNH LIBRARY
100125502